



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
TESIS**

**Evaluación de las Propiedades Mecánicas del  
Concreto Incorporando Ceniza de aserrín y Fibra  
de Polipropileno**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL**

**Autor(es)**

Bach. Serrato Mio, Alex Alexander  
<https://orcid.org/0000-0002-3503-3887>

**Asesor(a)**

Mtro. Patazca Rojas, Pedro Ramón  
<https://orcid.org/0000-0001-9630-7936>

**Línea de Investigación**

**Tecnología e Innovación en el Desarrollo de la Construcción y la  
Industria en un Contexto de Sostenibilidad**

**Sublínea de Investigación**

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño e  
Infraestructura**

**Pimentel – Perú**

**2023**




## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la **DECLARACIÓN JURADA**, soy egresado del Programa de Estudios de **INGENIERIA CIVIL** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro (amos) bajo juramento que soy (somos) autor(es) del trabajo titulado:

### **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRÍN Y FIBRA DE POLIPROPILENO**

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Serrato Mio Alex Alexander	DNI:44519409	
----------------------------	--------------	---

Pimentel, 02 de noviembre del 2023.

# REPORTE DE SIMILITUD TURNITIN

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto incorporando ceniza de a serrín y fibra de poli**

AUTOR

**Alez Alexander Serrato Mio**

RECuento DE PALABRAS

**33997 Words**

RECuento DE CARACTERES

**151493 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**159 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**1.9MB**

FECHA DE ENTREGA

**Sep 20, 2023 1:33 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Sep 20, 2023 1:34 PM GMT-5**

## ● 23% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 21% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 14% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

## ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado

Resumen

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO  
INCORPORANDO CENIZA DE ASERRÍN Y FIBRA DE POLIPROPILENO**

**Aprobación del jurado**

---

MAG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO

**Presidente del jurado de Tesis**

---

MAG. CHÀVEZ COTRINA CARLOS OVIDIO

**Secretario del jurado de Tesis**

---

MAG. REINOSO SAMAME JORGE ANTONIO

**Vocal del jurado de Tesis**

## **Dedicatoria**

Para mi padre, Martín y Lucía, por haber sido mi más preciado tesoro y por su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios universitarios, sin ellos no hubiera podido culminar mis metas, pues mediante su crianza me enseñaron el valor de las cosas, el esfuerzo y la constante que se necesita para conseguir culminar todo lo que empieza.

Para mi amado padre Martin Serrato Soplapuco que guía mis pasos desde el cielo y mi querida madre María Lucía Mio Oleden, cuyas personas siempre fueron un ejemplo de constancia y trabajo en mi vida.

A mis hijos Andy Jhonsoms y Mía Alessandra, que son un pilar indispensable y el motivo de levantarme cada mañana para superarme y cumplir cada meta planteada.

**Bach. Serrato Mio Alex Alexander**

## **Agradecimientos**

Ante todo, agradecer a nuestro señor Dios, por brindarme tantas bendiciones y permitirme vivir de ahora en adelante una nueva etapa de mi vida que es la profesional.

Agradecido con mis hermanos que estuvieran ahí alentándome en todo momento de mi carrera con su apoyo moral y cariño de hermandad.

Agradezco a mi esposa Maricielo Vílchez Figueroa a mis hijos que con su amor y comprensión estuvieron ahí para no darme por vencido.

**Bach. Serrato Mio Alex Alexander**

## Índice

Dedicatoria .....	v
Agradecimientos .....	vi
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras .....	ix
Índice de ecuaciones .....	xii
Resumen .....	xiii
Abstract .....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Realidad problemática. ....	15
1.2. Formulación del problema .....	22
1.3. Hipótesis.....	22
1.4. Objetivos .....	22
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	23
II. MATERIALES Y MÉTODO .....	31
2.1 Tipo y Diseño de Investigación .....	31
2.2 Variables, Operacionalización.....	31
2.3 Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección .....	34
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	37
2.5 Procedimiento de análisis de datos .....	40
2.6. Criterios éticos .....	67
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	69
3.1 Resultados.....	69
3.2 Discusión .....	162
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	167
4.1 Conclusiones .....	167
4.2 Recomendaciones .....	168
REFERENCIAS .....	169
ANEXOS.....	174

## Índice de tablas

<b>Tabla I</b> Variable independiente .....	32
<b>Tabla II</b> Variable dependiente .....	33
<b>Tabla III</b> Calculo para muestras (175 kg/cm <sup>2</sup> ) .....	35
<b>Tabla IV</b> Calculo para muestras (210 kg/cm <sup>2</sup> ).....	36
<b>Tabla V</b> Granulometría del agregado fino .....	43
<b>Tabla VI</b> Requisitos granulométricos del agregado grueso .....	45
<b>Tabla VII</b> Clases de mezclas según su asentamiento.....	54
<b>Tabla VIII</b> Asentamientos sugeridos para diversos tipos de construccion.....	55
<b>Tabla IX</b> Contenido de Aire atrapado del concreto. ....	56
<b>Tabla X</b> Agua de mezcla y requerimientos del % de aire en el concreto.....	58
<b>Tabla XI</b> Peso Unitario del concreto para diferentes tamaños máximos de agregados....	61
<b>Tabla XII</b> Ensayo de agregados .....	70
<b>Tabla XIII</b> Contenido de materiales por metro cúbico .....	71
<b>Tabla XIV</b> Proporción en Peso .....	71
<b>Tabla XV</b> Proporción en Volumen.....	71
<b>Tabla XVI</b> Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino .....	72
<b>Tabla XVII</b> Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso .....	73
<b>Tabla XVIII</b> Peso unitario del agregado fino.....	75
<b>Tabla XIX</b> Peso unitario del agregado grueso.....	76
<b>Tabla XX</b> Peso específico y absorción del agregado fino. ....	77
<b>Tabla XXI</b> Peso específico y absorción del agregado grueso. ....	78
<b>Tabla XXII</b> Contenido de humedad del agregado fino.....	79
<b>Tabla XXIII</b> Contenido de humedad del agregado grueso.....	79
<b>Tabla XXIV</b> Costo total del m <sup>3</sup> para realizar el diseño del concreto patrón.....	153
<b>Tabla XXV</b> Costo del m <sup>3</sup> del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) adicionado con 10% de CA y FP ..	154
<b>Tabla XXVI</b> Costo del m <sup>3</sup> del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) adicionado con 15% de CA y FP..	155
<b>Tabla XXVII</b> Costo del m <sup>3</sup> del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) adicionado con 20% de CA y FP	156
<b>Tabla XXVIII</b> Costo del m <sup>3</sup> del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) adicionado con 25% de CA y FP	157
<b>Tabla XXIX</b> Costo del m <sup>3</sup> del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) adicionado con 10% de CA y FP .	158
<b>Tabla XXX</b> Costo del m <sup>3</sup> del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) adicionado con 15% de CA y FP ...	159
<b>Tabla XXXI</b> Costo del m <sup>3</sup> del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) adicionado con 20% de CA y FP ..	160
<b>Tabla XXXII</b> Costo del m <sup>3</sup> del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) adicionado con 25% de CA y FP	161



## Índice de figuras

<b>Fig.1</b> aserrín.....	23
<b>Fig. 2</b> ceniza de aserrín.....	24
<b>Fig. 3</b> Fibras de polipropileno. Microfibras y microfibras.....	27
<b>Fig. 4</b> Diagrama de flujo de procesos.....	39
<b>Fig. 5</b> Tesista realizando el análisis granulométrico del agregado fino.....	43
<b>Fig. 6</b> Ensayo del contenido de humedad del árido fino.....	47
<b>Fig. 7</b> Ensayo del contenido de humedad del árido grueso.....	47
<b>Fig. 8</b> Ensayo de Peso unitario del agregado grueso.....	49
<b>Fig. 9</b> Ensayo de Peso unitario del agregado fino.....	49
<b>Fig. 10</b> Peso unitario compactado del agregado fino.....	50
<b>Fig. 11</b> Peso unitario compactado del agregado grueso.....	50
<b>Fig. 12</b> Peso específico y absorción del agregado fino.....	52
<b>Fig. 13</b> Asentamiento del concreto con CA y FP.....	60
<b>Fig. 14</b> Medición de la Temperatura del concreto.....	60
<b>Fig. 15</b> Elaboración de especímenes.....	62
<b>Fig. 16</b> Probetas cilíndricas.....	63
<b>Fig. 17</b> Curado de Probetas cilíndricas.....	63
<b>Fig. 18</b> Ensayo de resistencia a la compresión.....	64
<b>Fig. 19</b> Ensayo de resistencia a la tracción.....	65
<b>Fig. 20</b> Medición de viga para ensayo de resistencia a la flexión.....	66
<b>Fig. 21</b> Curva Granulométrica del agregado fino.....	72
<b>Fig. 22</b> Curva Granulométrica del agregado grueso.....	74
<b>Fig. 23</b> Asentamiento de concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> y 210 kg/cm <sup>2</sup> ).....	80
<b>Fig. 24</b> Peso unitario del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> y 210 kg/cm <sup>2</sup> ).....	81
<b>Fig. 25</b> Contenido de aire atrapado del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> y 210 kg/cm <sup>2</sup> ).....	82
<b>Fig. 26</b> Temperatura del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> y 210 kg/cm <sup>2</sup> ).....	83
<b>Fig. 27</b> Resistencia a la compresión del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> y 210 kg/cm <sup>2</sup> ).....	84
<b>Fig. 28</b> Resistencia a la tracción del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> y 210 kg/cm <sup>2</sup> ).....	85
<b>Fig. 29</b> Resistencia a la flexión del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> y 210 kg/cm <sup>2</sup> ).....	86
<b>Fig. 30</b> Módulo de elasticidad del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> y 210 kg/cm <sup>2</sup> ).....	87
<b>Fig. 31</b> Asentamiento del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP.....	88
<b>Fig. 32</b> Asentamiento del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP.....	89
<b>Fig. 33</b> Asentamiento del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP.....	90
<b>Fig. 34</b> Asentamiento del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP.....	91
<b>Fig. 35</b> Asentamiento del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP.....	92

<b>Fig. 36</b>	Asentamiento del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP.....	93
<b>Fig. 37</b>	Asentamiento del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP.....	94
<b>Fig. 38</b>	Asentamiento del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP.....	95
<b>Fig. 39</b>	Peso unitario del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP.....	96
<b>Fig. 40</b>	Peso unitario del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP.....	97
<b>Fig. 41</b>	Peso unitario del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP.....	98
<b>Fig. 42</b>	Peso unitario del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP.....	99
<b>Fig. 43</b>	Peso unitario del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP.....	100
<b>Fig. 44</b>	Peso unitario del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP.....	101
<b>Fig. 45</b>	Peso unitario del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP.....	102
<b>Fig. 46</b>	Peso unitario del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP.....	103
<b>Fig. 47</b>	Contenido de aire del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP .....	104
<b>Fig. 48</b>	Contenido de aire del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP .....	105
<b>Fig. 49</b>	Contenido de aire del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP .....	106
<b>Fig. 50</b>	Contenido de aire del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP .....	107
<b>Fig. 51</b>	Contenido de aire del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP .....	108
<b>Fig. 52</b>	Contenido de aire del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP .....	109
<b>Fig. 53</b>	Contenido de aire del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP .....	110
<b>Fig. 54</b>	Contenido de aire del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP .....	111
<b>Fig. 55</b>	Temperatura del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP .....	112
<b>Fig. 56</b>	Temperatura del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP .....	113
<b>Fig. 57</b>	Temperatura del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP .....	114
<b>Fig. 58</b>	Temperatura del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP .....	115
<b>Fig. 59</b>	Temperatura del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP .....	116
<b>Fig. 60</b>	Temperatura del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP .....	117
<b>Fig. 61</b>	Temperatura del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP .....	118
<b>Fig. 62</b>	Temperatura del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP .....	119
<b>Fig. 63</b>	Resistencia a la compresión del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP .....	120
<b>Fig. 64</b>	Resistencia a la compresión del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP .....	121
<b>Fig. 65</b>	Resistencia a la compresión del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP .....	122
<b>Fig. 66</b>	Resistencia a la compresión del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP .....	123
<b>Fig. 67</b>	Resistencia a la compresión del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP .....	124
<b>Fig. 68</b>	Resistencia a la compresión del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP .....	125
<b>Fig. 69</b>	Resistencia a la compresión del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP .....	126
<b>Fig. 70</b>	Resistencia a la compresión del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP .....	127
<b>Fig. 71</b>	Resistencia a la tracción del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP .....	128

<b>Fig. 72</b>	Resistencia a la tracción del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP .....	129
<b>Fig. 73</b>	Resistencia a la tracción del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP .....	130
<b>Fig. 74</b>	Resistencia a la tracción del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP .....	131
<b>Fig. 75</b>	Resistencia a la tracción del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP .....	132
<b>Fig. 76</b>	Resistencia a la tracción del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP .....	133
<b>Fig. 77</b>	Resistencia a la tracción del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP .....	134
<b>Fig. 78</b>	Resistencia a la tracción del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP .....	135
<b>Fig. 79</b>	Resistencia a la flexión del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP .....	136
<b>Fig. 80</b>	Resistencia a la flexión del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP .....	137
<b>Fig. 81</b>	Resistencia a la flexión del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP .....	138
<b>Fig. 82</b>	Resistencia a la flexión del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP .....	139
<b>Fig. 83</b>	Resistencia a la flexión del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP .....	140
<b>Fig. 84</b>	Resistencia a la flexión del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP .....	141
<b>Fig. 85</b>	Resistencia a la flexión del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP .....	142
<b>Fig. 86</b>	Resistencia a la flexión del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP .....	143
<b>Fig. 87</b>	Módulo de elasticidad del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP .....	144
<b>Fig. 88</b>	Módulo de elasticidad del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP .....	145
<b>Fig. 89</b>	Módulo de elasticidad del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP .....	146
<b>Fig. 90</b>	Módulo de elasticidad del concreto (175 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP .....	147
<b>Fig. 91</b>	Módulo de elasticidad del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 10% CA y FP .....	148
<b>Fig. 92</b>	Módulo de elasticidad del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 15% CA y FP .....	149
<b>Fig. 93</b>	Módulo de elasticidad del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 20% CA y FP .....	150
<b>Fig. 94</b>	Módulo de elasticidad del concreto (210 kg/cm <sup>2</sup> ) con 25% CA y FP .....	151

## Índice de ecuaciones

<b>Ecuación 1</b> Contenido de Humedad .....	46
<b>Ecuación 2</b> Peso específico seco de agregado fino .....	52
<b>Ecuación 3</b> Peso específico seco de agregado grueso .....	53
<b>Ecuación 4</b> Absorción del agregado grueso.....	53

# EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRÍN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

## Resumen

En el Departamento de Lambayeque es común observar estructuras de concreto que presenten deficiencias exteriores e interiores generadas por procesos constructivos erróneos o falta de experiencia al manejar los diseños de mezcla del concreto, además es frecuente ver en las calles varios desechos industriales contienen propiedades que podrían ayudar a aumentar la resistencia del concreto, como el aserrín y los plásticos. Por lo tanto, su utilización es una posible solución que podría abordar los problemas de baja resistencia del concreto junto con la gestión de eliminación de desechos industriales. Este trabajo se efectuó con la finalidad de investigar el rendimiento de laboratorio y de campo del concreto con adición porcentual de cenizas de aserrín (CA) y fibras de polipropileno (FP). Las pruebas se realizaron de acuerdo con los estándares que implica la ACI y la Norma Técnica Peruana. En general, tras realizarse las pruebas, los resultados exhibieron que la adición de cenizas de aserrín y fibras de polipropileno brindan trabajabilidad en al concreto en estado plástico y así mismo en el día 28, las probetas con presencia de CA y FP ganaron suficiente fuerza superando el comportamiento mecánico del concreto patrón, concluyendo que la inclusión de estos materiales otorga mejorías al concreto y son una excelente opción para ser considerados en aplicaciones de campo para futuros proyectos de construcción.

**Palabras Clave:** Concreto, ceniza de aserrín, fibra de polipropileno, propiedades, resistencia.

## **Abstract**

In the department of Lambayeque, it is common to see concrete structures that have exterior and interior deficiencies generated by erroneous construction processes or lack of experience in handling concrete mix designs, it is also common to see various industrial waste on the streets that contain properties that could help increase the strength of concrete, such as sawdust and plastics. Therefore, its use is a possible solution that could address the problems of low strength of concrete in conjunction with industrial waste disposal management. This work was done with the purpose of investigating the laboratory and field performance of concrete with percentage addition of sawdust ash (CA) and polypropylene fibers (PF). The results were carried out in accordance with the standards implied by the ACI and the Peruvian Technical Standard. In general, after performing the tests, the results showed that the appearance of sawdust ashes and polypropylene fibers provided workability in the concrete in the plastic state and likewise on day 28, the specimens with the presence of CA and FP gained enough strength to exceed the mechanical behavior of the standard concrete, concluding that the inclusion of these materials improves the concrete and is an excellent option to be considered in field applications for future construction projects.

**Keywords:** Concrete, sawdust ash, polypropylene fiber, properties, resistance.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática.

A nivel internacional si queremos alcanzar los beneficios que brinda la ceniza de aserrín debemos hacer esfuerzos necesarios para que los estudios se centren en la utilización de las diferentes cenizas industriales, agrícolas y municipales incorporadas en las propiedades del concreto, el uso de cenizas unido con los diferentes materiales de construcción hace pronosticar enormes beneficios técnicos económicos y ambientales ,aunque a pesar de los benéficos que ofrece las cenizas por diferentes motivos no se utilizan frecuentemente en el concreto [1].

El uso del aserrín en el concreto indica resultados muy favorables que pueden ser de mucha utilidad en la fabricación de un concreto ligero. Además, debido a la gran cantidad de residuos en el mundo, la capacidad de uso es muy grande, minimizando la contaminación del medio ambiente [2].

En la minera para explotación de recursos se necesita un concreto que aparte de ser muy alta de resistividad ante las fuerzas de compresión, debe tener una mejor resistividad ante la tracción, una buena estabilidad una fuerte adherencia y no ser corrosivo entonces para estos concretos es necesario la adición de fibras de polipropileno ya que estas fibras contienen dichas propiedades mencionadas, pero son pocos los estudios realizados a concretos con adición de fibras [3].

En el Perú en vista de los distintos problemas que suelen propiciar el deterioro y por lo consiguiente el derrumbe de los edificios, por las diferentes fallas que pueda tener el concreto, por lo que es necesario realizar estudios de diseño con materiales reciclables como las fibras de polipropileno [4].

Las múltiples y reconfortantes mejoras que nos ofrece las fibras de polipropileno respecto a la resistividad ante fuerzas de compresión, abrasión, tracción y al impacto del concreto aparte de, ser muy económico y fácil de adicionar al concreto a diferencia de los distintos adictivos, por este motivo podemos ensayar con proporciones adecuados de fibras con el objetivo principal de reforzar y obtener un óptimo concreto [5].

Las cenizas por su actividad puzolánica son muy buenas en la incorporación del concreto, los resultados por lo tanto pueden ofrecer a la población un concreto con estructuras de alta resistencia y por lo consiguiente reducimos los desechos del que contaminan el país [6].

En la zona de Lambayeque se hizo un análisis sobre la influencia de los materiales para elaborar un concreto destinado a ser utilizado en construcciones, el análisis fue remplazar parcialmente al cemento por cenizas de aserrín y se evidenciaron resultados exitosos, este concreto con cenizas es viable utilizarlo en redes de precipitaciones pluviales Por lo consiguiente, es necesario alcanzar el uso adecuado y sostenible de las cenizas en la elaboración del concreto, con la utilización de las cenizas estamos reduciendo la contaminación ambiental y estamos protegiendo la salud de la población lambayecanas [7].

Aryanto y Winata [8] en la investigación titulada “Tension Stiffening Behavior of Polypropylene Fiber-Reinforced Concrete Tension Members”, teniendo como objetivo diferenciar los fundamentos a tracción con la incorporación de fibra y sin ella. su metodología fue usar diversas proporciones de corrosión. Teniendo como resultados que con una adición de 0.25% de FP se refleja un mejor efecto en el endurecimiento por tensión, pero por lo contrario fue incapaz de disminuir la degradación ocasionada por la corrosión. Concluyendo que cuando mayor fue la adición de fibras aumentó la carga a las



grietas y disminuye el espaciamiento de estas.

Rudnik y Drzymała [9] en su investigación titulada “Thermal behavior of polypropylene fiber-reinforced concrete at elevated temperatures”, el objetivo fue estudiar la influencia que genera las fibras extraídas del polipropileno en el comportamiento térmico del concreto. La metodología que se hizo fue exponerlo al concreto a altas temperaturas como 200 y 300°C, teniendo como resultado que dichas fibras de formas diferentes y diversos tamaños son muy beneficiosas para el concreto se llegó a la conclusión que al incorporar las fibras extraídas del polipropileno mejora considerablemente el concreto también se menciona que las fibras de menor tamaño son las que mejores propiedades les ofrece al concreto.

Folagbade y Aluko [10] en la investigación titulada “Permeation Resistance of Sawdust Ash Blended Cement Laterized Concrete “, el objetivo fue hacer la diferencia del concreto normal con el concreto laterizado por lo que en su metodología adiciona con cemento portland y ceniza de aserrín. Se reemplazó parcialmente la arena por 15% y 30% de laterita y se adiciono entre 10 % y 20% de ceniza de aserrín en reemplazo de cemento los resultados fueron muy beneficios para la mejora de la resistencia a la permeabilidad del cemento Concluyendo que los concretos con cemento mesclado poseen mejores propiedades que un concreto normal.

Achekzaia et al. [11] en su investigación con título “Performance of sawdust concrete at elevated temperature”, teniendo como objetivo de estudio dar a conocer las ventajas de utilizar un concreto con aserrín a temperaturas altas. La metodología empleada fue adicionar en diferentes porcentajes de 5% 10% y 15% de aserrín en un concreto para después hacer las diferencias con un concreto patrón el resultado dio a conocer que el aserrín aumenta su resistencia, pero disminuye su densidad concluyendo

que al adicionar aserrín en demasía se reduce el nivel de trabajabilidad y los valores de resistencia sin embargo un concreto con aserrín de baja proporción es mucho mejor por lo tanto este concreto se puede usar en edificaciones.

Ahmed [12] en su investigación con título “Effective use of sawdust for the production of eco-friendly and thermal-energy efficient normal weight and lightweight concretes with tailored fracture properties” tiene como objetivo elaborar concretos con adición de aserrín y que sean ecológicos para utilización de dicho concreto la metodología usada fue sustituir la arena por aserrín se adiciono en proporciones de 0, 5, 10 y 15% de aserrín teniendo como resultados que los concretos con aserrín son livianos, pero no fortalece en gran cantidad al comportamiento mecánico. se concluyen que la presencia del aserrín es una buena fuente viable para hacer usado en la construcción, aparte de ser un concreto ecológico y que ayuda a la eliminación de residuos en el medio ambiente.

Liu et al. [13] en su investigación con título “Review on the Durability of Polypropylene Fibre-Reinforced Concrete” el objetivo fue estudiar más a detalle el comportamiento que generan las fibras adquiridas del polipropileno al ser incluidas en el diseño del concreto y las aplicaciones más resaltantes la metodología fue la inclusión de la fibra en diferentes cuantías de 0.25% y 0.5%. en el concreto obteniéndose de resultado un concreto de buena calidad y resistencia mayor concluyendo que los concretos adicionados con la fibra tiene una mejor retracción por secado debido que al adicionarse la fibra la retracción por secado se redujo satisfactoriamente.

Zambrano [14] en su investigación con título: “Adición de ceniza de cáscara de arroz en las propiedades físico-mecánica-dinámicas de asfalto para reparación en carabaylo 2019”, El objetivo era analizar cómo reacciona el concreto al adicionar cáscara

de arroz calcinado (cenizas), la metodología empleada fue la elaboración de probetas con diferentes porcentajes de ceniza. el resultado fue que afecta las propiedades tanto físicas, dinámicas y mecánicas de la muestra diseño (concreto estándar) en comparativa con el diseño sin presencia de cenizas. Concluyendo que si se añade un 5% de ceniza a la mezcla tiene un efecto positivo sobre sus propiedades.

Pinedo et al. [15] en la investigación titulada “Efecto de las fibras de acero en la resistencia del concreto”, su objetivo primordial fue estimar la reacción que ejerce la fibra de acero sobre el desempeño del concreto, por lo que su metodología empleada para lograr dichas reacciones fue hacer ensayos de los áridos. adquiriéndose así gracias a los resultados que un grupo de los ensayos con una adición del  $25 \text{ kg/m}^3$  nos ofrece una mejor resistividad ante los esfuerzos de compresión concluyendo que si los porcentajes de adición se elevan, la compresión no logra a alcanzar mejor resistencia sino al contrario disminuye.

Joaquín et al. [16] en la investigación titulada “Fibra para mejorar las prestaciones mecánicas de los elementos estructurales de hormigón” teniendo como propósito evaluar las diferentes mejorías que pueden brindar los diferentes sistemas reforzados con fibra en las características del concreto. Su método se basó la elaboración de probetas con polímeros reforzados con fibra de carbono llegando a tener resultados que los datos obtenidos de las pruebas a los 28 días de probetas no reforzadas llego a alcanzar una resistencia de 12 MPa y cuando se adiciono polímero reforzado con la fibra de carbono este mejoro notablemente su resistencia en un 2.67 llegando alcanzar una resistencia de 32.04 MPa. Concluyendo que las fibras son de mucha utilidad en el concreto todo esto con la adición al 100%.

Díaz [17] en su investigación titulada “Concreto reforzado con fibra natural (plumas

de aves)” tiene como su objetivo principal determinar el máximo contenido de fibra que puede adicionarse al concreto la metodología fue tener en cuenta su contracción plástica mediante la edición de fibra natural por lo que los resultados nos arrojaron mejoras notables cuando se adiciono la fibra puesto que se hicieron todos los ensayos que están estipulados en la normativa ASTM y con ensayos experimentales por lo cual concluyeron que tanto el concreto inicial como el concreto endurecido en sus formas ambos se fortalecieron por la tanto las fibras naturales pueden remplazar sin ningún problema a fibras sintéticas, para beneficio del concreto.

Evaristo [18] en su investigación con título “Resistencia de concreto de  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con adición de ceniza de viruta de madera – huaraz-2017” tiene como objetivo realizar y verificar la resistividad de un concreto de  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> por lo cual empleo una metodología que cuando este concreto sea adicionado de ceniza de viruta de madera en porcentajes estimulados por los ensayos el resultado de esta adición de ceniza de viruta o aserrín se observó una gran diferencia entre el espécimen patrón y adicionado de ceniza en un 1%. concluyendo que mejora su resistencia más de lo debido y por lo consiguiente de mejor calidad.

Sánchez [19] en su investigación con título “Diseño de pavimento rígido incorporando cenizas volantes al concreto en la calle Huamachuco distrito Lambayeque 2020” tenía el objetivo sustituir el cemento por la cenizas volantes por lo cual su metodología está de basada a lo que dictamina la confederación de comunicación y transportes en su manual teniendo como resultados que la adición de cenizas tuvo un gran aporte en el medio ambiente ya que se reducían la contaminación y por su parte esta ceniza contribuían a una mejora de concreto concluyendo que podía ser utilizado en redes pluviales que estén expuestas a constantes lluvias.

Nilser [20] en la investigación titulada “Correlación entre el esfuerzo de compresión y el módulo de rotura en concretos autocompactantes, utilizando agregados de las canteras Tres Tomas y La Victoria de la región Lambayeque y su aplicación en pavimentos rígidos” su objetivo a analizar fue fijar la conexión entre la resistividad ante la compresión y el coeficiente de falla a flexibilidad del concreto auto fabricado la metodología fue utilizar áridos de las canteras más cercanas en la región de Lambayeque. El resultado obtenido de la correlación se ubica dentro de los términos permisibles que establece la norma ACI y AASHTO 93, para la cascarilla de arroz y su empleo en suelos concluyendo que las aplicaciones y la correlación obtenidas, está de acuerdo con en lo reglamentado por ACI y la norma AASHTO 93.

Nuñez [21] en su investigación con título “Mejoramiento de la resistencia a la compresión del bloque de concreto incorporando ceniza de arroz y cachaza. Chiclayo 2018”, tuvo como objetivo el mejorar la resistividad ante las fuerzas de compresión de bloques hechos de hormigón de manera que la metodología empleada fue combinar distintas cuantías de cenizas de cáscara proveniente de la quema de arroz ya que dichas cenizas son muy buenas para el concreto el resultado dio a conocer que estos bloques mejoran considerablemente su resistencia al 5% gracias a la adición cáscara de arroz calcinada. concluyendo finalmente que las cenizas son de mucha ayuda favoreciendo las propiedades del concreto debido a su alta actividad puzolánica.

Este estudio se enfoca en el avance de los procedimientos experimentales para la incorporación de ceniza de aserrín en diferentes proporciones, junto con la determinación del porcentaje óptimo de fibra de polipropileno en el diseño del concreto. Si la hipótesis se valida, podría abrir la puerta a la industrialización de este proceso, dada la gran cantidad de estos residuos en la región norte del país, y al establecimiento de prácticas estandarizadas para la utilización de estos residuos en la producción de concreto. Desde

una perspectiva científica, este proyecto contribuirá a la generación de nuevos conocimientos, ya que implica la exploración de proporciones que no se han investigado previamente y su evaluación en combinación con agregados locales que tienen características distintas. Por lo tanto, este estudio es de gran importancia para la región de Lambayeque. En términos económicos, se espera que este proyecto reduzca los costos de materiales en ciertos proyectos de construcción mediante la inclusión de estos residuos. Para ello, se realizará un análisis económico para evaluar la viabilidad de incorporar estos residuos como medida adicional.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cómo influye la ceniza de aserrín y la fibra de polipropileno en las propiedades del concreto?

## **1.3. Hipótesis**

La incorporación de distintos porcentajes de ceniza de aserrín y fibra de polipropileno influyen en el comportamiento mecánico del concreto

## **1.4. Objetivos**

### **Objetivo general**

Evaluar las propiedades mecánicas del concreto incorporando ceniza de aserrín y fibra de polipropileno.

### **Objetivos específicos**

- Diseñar el concreto patrón con resistencias 175 kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup>.
- Comparar las propiedades físicas y mecánicas del concreto patrón con el concreto adicionado con cenizas de aserrín y fibras de polipropileno en edades de 7, 14 y 28 días.

- Analizar los resultados realizados en el laboratorio de los ensayos del concreto adicionado con ceniza de aserrín y fibras de polipropileno.
- Sugerir la dosificación óptima para el diseño de mezclas según la proporción que presente mejor comportamiento.
- Realizar un análisis en base al costo de la investigación.

## 1.5. Teorías relacionadas al tema

### El aserrín

El aserrín es un residuo sólido proceso del subproducto de procesos mecánicos como el corte, astillado, taladrado y obtenido en industrias enfocadas en el procesamiento de la madera, Hassan y Hussein [22].

El aserrín tiene la capacidad de reducir las materias primas del compuesto y de esta manera se pueden aprovechar los residuos del procesamiento de la madera por lo que es de mucha utilidad estudiar más a detalle las propiedades que este subproducto le puede ofrecer al concreto para la mejora de sus propiedades mecánicas, Sánchez y Gil [23].



**Fig.1** aserrín

Nota: tomado de [22]

### **Ceniza de madera- aserrín**

Los desechos de la industria maderera para ser usados en la mezcla del concreto como ceniza primero pasan por una serie de pruebas y después son incinerados a una temperatura de 1000 °C y finalmente es usado como aditivo en el concreto, Udoeyo et al. [24].

Como parte del proceso los restos de ceniza de aserrín reemplazaría al cemento portland porcentualmente en una cuantía del 20% y se podía adicionar un 5% más manteniendo la proporción del agua en 0.5, en un ensayo los mejores ensayos nos arrojaron que el remplazo de ceniza de aserrín fue el 15%. para el curado se realizó con dos aguas, una de agua potable y la otra de agua de lagunas, Adesina et al. [25].

Actualmente se recomienda que la mejor adición de ceniza de aserrín para una buena mejora del comportamiento ante los esfuerzos de compresión es el 5% y del mismo modo para la arcilla calcinada se recomienda el mismo porcentaje todo esto para mantener la misma tendencia, Awolusi et al. [26].



**Fig. 2** ceniza de aserrín

Nota: tomado de [26]



## **Fibra de polipropileno**

Este material plástico se define como secciones rectas o deformadas. Básicamente, difieren en longitud, pero lo que es más importante, es la función que realizan en el concreto, Blazya y Blazy [27].

El hilo de polipropileno es otro tipo de fibra, la fibra de polipropileno es una fibra sintética que se puede dar como microfibra o macro fibra, estas fibras al mismo estilo de las fibras de acero pueden actuar como puente de grietas. También se espera que se agreguen fibras de polipropileno como alternativa al refuerzo, para que se mantenga la capacidad de carga del concreto cuando se ocasione la corrosión, Winata y Aryanto [28].

Recientemente, las fibras sintéticas como el vidrio, el carbono, los polímeros y la aramida se utilizan como modificadores debido a su alta dureza y a sus propiedades de tracción. El número y la longitud de las fibras en función de la estabilidad y las propiedades volumétricas son dos parámetros importantes, Javani [29].

## **Propiedades de las fibras de polipropileno**

Al ser un material reforzado de alta calidad actualmente se utiliza para mejorar el rendimiento del concreto. Los análisis se realizaron cuando se agregaron fibras extraídas del vidrio y del polipropileno a la mezcla de concreto para mejorar el comportamiento mecánico. La adición de esta fibra ayuda a prevenir las micro fisuras en la matriz para redistribuir la presión y evitar que la tensión se extienda a los extremos de las grietas, Zhu [30].

Todas las materias primas como arena y agua se mezclaron con el concreto al mismo tiempo, se agrega gradualmente 0,8% de fibra de polipropileno durante la mezcla para lograr una distribución uniforme y permanente, Jhatial [31].

El objetivo del proceso de adición es garantizar el resultado de cada prueba realizada, se visualizó que después de 28 días, tanto la inclusión de fibras de acero como el polipropileno mejoran la resistividad ante la tracción del concreto. Contra la resistividad ante la compresión del hormigón aumentó después de 28 días con la adición de fibras de acero, mientras que redujo con la adición de fibras de polipropileno, Altalabani [32].

### **Concreto con fibras**

Esta mezcla se realizó entre el concreto y la inclusión de fibras de mejor calidad por lo tanto todas las mezclas están hechas con los mismos compuestos y las mismas proporciones la diferencia es el tipo de fibra a utilizar, Schultz [33].

Las adiciones de fibras de polipropileno tuvieron como resultado un gran progreso en todo el comportamiento del concreto en climas donde la temperatura se eleva, asimismo se previno el desconchado explosivo del concreto por eso el uso de las fibras es la mejor opción para obtener una mejora y adecuada resistencia para fines estructurales, Liang [34].



**Fig. 3** Fibras de polipropileno. Microfibras y microfibras.

Nota: tomado de [27]

### **Efecto de las fibras de polipropileno**

La finalidad de la incorporación de fibras al concreto es reforzar el rendimiento de las estructuras del concreto. Aunque existen muchos tipos de fibras, las fibras de polipropileno y acero que se aplican principalmente en la construcción. Se sabe que el acero en fibras generalmente mejora la resistividad máxima ante la compresión y especialmente la resistencia al agrietamiento y la contracción, Müller et al. [35].

Las fibras de polipropileno son de mucha utilidad en la adición al concreto debido a que su capacidad de prevenir las microgrietas que son provocadas por la contracción seca del concreto que es ocasionada por la humedad, Sun et al. [36].

### **Propiedades del concreto expansivo**

El uso excesivo de agentes expansivos puede provocar una disminución del comportamiento mecánico del concreto por lo consiguiente el expansivo eleva la resistencia al agrietamiento, el estudio del concreto autocompactante adicionado con fibras ha ganado mucha notoriedad a nivel mundial siendo la fibra de acero la que mejor propiedades le ofrece puesto que tiene una mejor elasticidad y mejor tracción mientras que la fibra de polipropileno le ofrece una baja densidad pero le da mejores propiedades adhesivas, Cao et al. [37].

Una forma de disminuir el riesgo de astillado cuando se expone al fuego es incluir microfibras de polipropileno para lograr distintos diseños de elaboración del concreto. Se sabe que la reducción molecular de estas fibras se ha demostrado en varias pruebas experimentales, pero el mecanismo subyacente a esta reducción aún no se comprende completamente, a pesar de varias hipótesis. Existe una recomendación estándar que incluye más de 2 kg / m<sup>3</sup> de fibra de propileno, McNamee et al. [38].

### **Agregados livianos**

Está relacionada con su capacidad de carga de los agregados, el concreto al ser adicionado con perlas de poliestireno, tiende a reducir las características de resistividad ante la compresión y tracción este análisis ya asido comprobado por las distintas investigaciones es por esto que algunos investigadores recomienda agregar las fibras para mejorar el concreto de perlas de poliestireno, se adicionaron fibras de acero con densidad de 800 – 1800 kg/m<sup>3</sup> con el cual se pudo demostrar que mejoró notablemente la compresión y sus resistencias a tracción y contracción, Babavalian et al. [39].

## **Dimensiones de las fibras**

En la práctica, los ensayos se utilizaron fibras rectas de basalto y polipropileno de los ensayos anteriores y los componentes de hormigón utilizados en este ensayo. Se ha demostrado experimentalmente que es adecuado para la producción de fibras de refuerzo de alto rendimiento. El agregado contiene basalto con un tamaño de 2 a 5 mm con distribución granulométrica continua y arena que ostente un tamaño límite de grano de 2 mm, Smarzewski [40].

Los tamaños de las distintas fibras que se puede añadir al concreto están relacionado a los distintos ensayos o pruebas que puedan tener las fibras un contenido optimo seria la Fibra de coco en diferentes proporciones como 1%, 2.0%, 3.0% y 4.0%; Hilos de acero en diferentes proporciones como 1.0%, 1.5%, 2.0%, 2.5% y 3.0%; Polipropileno en diferentes proporciones como 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3% y 0,4%. Todas estas fibras se han sumado al peso del cemento, Prasad y Kumar [41].

Las fibras de polipropileno está comprobado que mejoran el comportamiento mecánico del concreto ya que muchos estudios así lo demuestran, se investigó el grado de resistividad ante los esfuerzos de compresión y corte en el concreto que fue adicionado más fibra de polipropileno las cuales arrojaron que aumentan significativamente el índice de resistencia y la energía de rotura del concreto, por las que las fibras de mayor tamaño son mucho mejor en la adición del concreto, Yang et al. [42].

## **Concretos con cenizas y fibras**

Las cenizas volantes son un subproducto recuperado de las centrales térmicas. El óxido de calcio lo confirma las cenizas volantes se clasifican como cenizas volantes de Clase F. Las cenizas de madera son residuos recolectados de hoteles de origen local las soluciones de carácter alcalino como el silicato y el hidróxido de sodio tienen un cierto

peso específico en este estudio se utilizaron 1,60 y 1,47. Utilizaron agregado fino de menos de 1,18 mm con un factor de finura de 2,42 y con una densidad de 2,62. Utilizaron agregado grueso de 10 mm con un factor de finura de 7.6 y densidad desde 2,91. En este estudio se añadieron fibras de polipropileno 20 milímetros de longitud y 0,1 milímetros de diámetro. La ceniza de madera se reemplaza por cenizas volantes de 0 a 100% para la fabricación de un concreto, Arunkumar et al. [43].

Varios estudios han arrojado diversos datos sobre como influyen la gran variedad de fibras sobre el desempeño mecánico, físico y químico que ostenta el concreto a temperaturas elevadas y de ambiente, la proporción de fibra de polipropileno afecta la resistividad al astillado del concreto cuando la proporción fue del 0.2% pero fue muy buena cuando se adiciono más del 0.2%, Drzymala y Rudnik [44].

## **II. MATERIALES Y MÉTODO**

### **2.1 Tipo y Diseño de Investigación**

#### **Tipo de investigación**

El tipo de método elegido para analizar la respectiva tesis se rigió a ser aplicativo, ya que los resultados adquiridos de un pequeño segmento del conjunto de estudio pueden ser fácilmente aplicados de manera precisa al grupo completo. Al ser un enfoque estructurado y estadístico, nos brinda la alternativa de tomar decisiones informadas en base a las conclusiones extraídas. Además, el diseño de investigación está orientada a la categoría de aplicada.

#### **Diseño de investigación**

Se denomina de carácter Cuasi Experimental. Cada vez que se desarrollen cada ensayo en el laboratorio para analizar los valores resultantes, para elaboración del concreto.

### **2.2 Variables, Operacionalización**

#### **Variable Independiente**

Evaluación de las propiedades del concreto con Cenizas de aserrín y Fibra de polipropileno

#### **Variable Dependiente**

Propiedades mecánicas del concreto.

## Operacionalización de las variables

**Tabla I**  
Variable independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
<b>Ceniza de aserrín y fibra de polipropileno</b>	La ceniza de aserrín procedente de los aserraderos pasa por un proceso de incineración y mejora la resistencia del concreto Fibra de polipropileno es una fibra sintética que suelen ser usadas como puente de grietas	La fibra de polipropileno en porcentajes 0.1%,0.2%,0.3%,0.4% La ceniza de aserrín en porcentajes de 10%,15%,20%,25% van adicionados al concreto	Dosificación	% de Adicción en el concreto	- Norma técnica peruana NTP 400.022 - Norma técnica peruana NTP 331.017 Y 331.019 -Norma técnica NTP 399.604	Los datos obtenidos de la resistencia a la compresión, flexión, tracción, elasticidad con resistencias de $f'c$ 175 kg/cm <sup>2</sup> y $f'c$ 210 kg/cm <sup>2</sup>	Variable independiente	Razón

Nota: Adaptado de variable independiente



**Tabla II**  
Variable dependiente

<b>Variable de estudio</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Valores finales</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>Comportamiento mecánico del concreto</b>	Es la mezcla de piedra, arena, cemento y agua, que al juntarse originan propiedades del concreto	Para saber la resistencia del concreto es de vital importancia saber las dimensiones de las propiedades físicas del concreto, grietas del concreto y la resistencia	Diseño de mezcla de los concretos patrones Diseño de mezclas de concreto con adición de fibra de polipropileno y ceniza de aserrín	Propiedades mecánicas del concreto patrón Propiedades mecánicas del concreto con adicción de fibra de polipropileno ceniza de aserrín	Contenido de aire (NTP 339.046), Slump (ASTM C143-78), resistencia a la compresión axial (NTP 0.39 034), tracción (339.184), flexión (NTP 339. 205)	Resultados encontrados por los ensayos al concreto, compresión, flexión. Tracción y elasticidad	Variable dependiente	Razón

Nota: Adaptado de variable dependiente

## **2.3 Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección**

### **Población**

La población total incluye todos los ensayos de cilindros y vigas con  $f'c$  de 175 kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup> definidos por N.T.P y ASTM.

### **Muestra**

Respecto a las muestras, con el fin de estimar el comportamiento que exhibe el concreto, en total en ambos diseños, se elaboraron 714 muestras de cilindros y 306 muestras de vigas.

A continuación, se detalla la cantidad total de muestras a ser evaluadas:

**Tabla III**

Calculo para muestras (175 kg/cm<sup>2</sup>)

F'c (kg/cm <sup>2</sup> )	% CA	% FP	7 DIAS			14 DIAS			28 DIAS			CILINDROS VIGAS		
			Compr.	Flex.	tracc.	Compr.	Flex.	tracc.	Compr.	Flex.	tracc.	M.E		
<b>F'c = 175 kg/cm<sup>2</sup></b>	0%	0%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	10%	0.1%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	10%	0.2%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	10%	0.3%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	10%	0.4%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	15%	0.1%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	15%	0.2%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	15%	0.3%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	15%	0.4%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	20%	0.1%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	20%	0.2%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	20%	0.3%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	20%	0.4%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	25%	0.1%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	25%	0.2%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	25%	0.3%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	25%	0.4%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	<b>TOTAL</b>												<b>357</b>	<b>153</b>

Nota. Cantidad de ensayos a realizar.

**Tabla IV**

Cálculo para muestras de concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>)

F'c (kg/cm <sup>2</sup> )	% CA	% FP	7 DIAS			14 DIAS			28 DIAS			M.E	CILINDROS	VIGAS
			Compr.	Flex.	tracc.	Compr.	Flex.	tracc.	Compr.	Flex.	tracc.			
<b>F'c = 210 kg/cm<sup>2</sup></b>	0%	0%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	10%	0.1%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	10%	0.2%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	10%	0.3%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	10%	0.4%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	15%	0.1%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	15%	0.2%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	15%	0.3%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	15%	0.4%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	20%	0.1%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	20%	0.2%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	20%	0.3%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	20%	0.4%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	25%	0.1%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	25%	0.2%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
	25%	0.3%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9
25%	0.4%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9	
<b>TOTAL</b>												<b>357</b>	<b>153</b>	

Nota. Cantidad de ensayos a realizar.

**Muestreo:**

En este estudio se ha optado por emplear criterios de selección simples, con el propósito de garantizar que las muestras incluidas en el análisis cuenten con un porcentaje específico de HT.

**Criterios de selección:**

Dentro del contexto de esta investigación, se he de considerar como criterio que cada muestra puesta en prueba debe regirse con todas las normativas vigentes que se establecen para diseñar y elaborar concreto de calidad, así como con las características inherentes a todo material utilizado en el proceso de preparación del concreto.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **Técnicas para la recolección de datos**

#### **Observación directa.**

Este método utilizado es de carácter sumamente relevante debido a que nos facilita de forma sistemática el registro de cada dato obtenido de cada ensayo realizado, en conformidad a los distintos procedimientos estipulados por el reglamento que nos permitieron estimar, distinguir y adquirir un registro acerca de los datos necesarios, como es el comportamiento que exhibe el concreto con presencia de ceniza de aserrín y fibras extraídas del polipropileno.

#### **Análisis documental.**

Con la finalidad de mantener un seguimiento de manera idónea, se verificó y recolectó documentos, revistas científicas y archivos digitales que tuvieran relación con el trabajo de investigación y así facilitar el desarrollo de este proyecto sin exponernos a ningún percance o imprevisto.

### **Instrumentos para la recolección de datos.**

Hace alusión que todo instrumento específico utilizado en la documentación, exploración y resultados extraídos en la investigación propuesta, en última instancia, el análisis de cada dato en posesión respecto a las variables utilizadas.

### **Guías de observación.**

Se dio servicio de diversos formatos necesarios para cada ensayo a realizar en los cuales se registraron los datos para posteriormente ser procesados y adquirir resultados que sirvieron de ayuda en el transcurso de esta investigación, la cuál será detallada de forma concisa en Anexos.

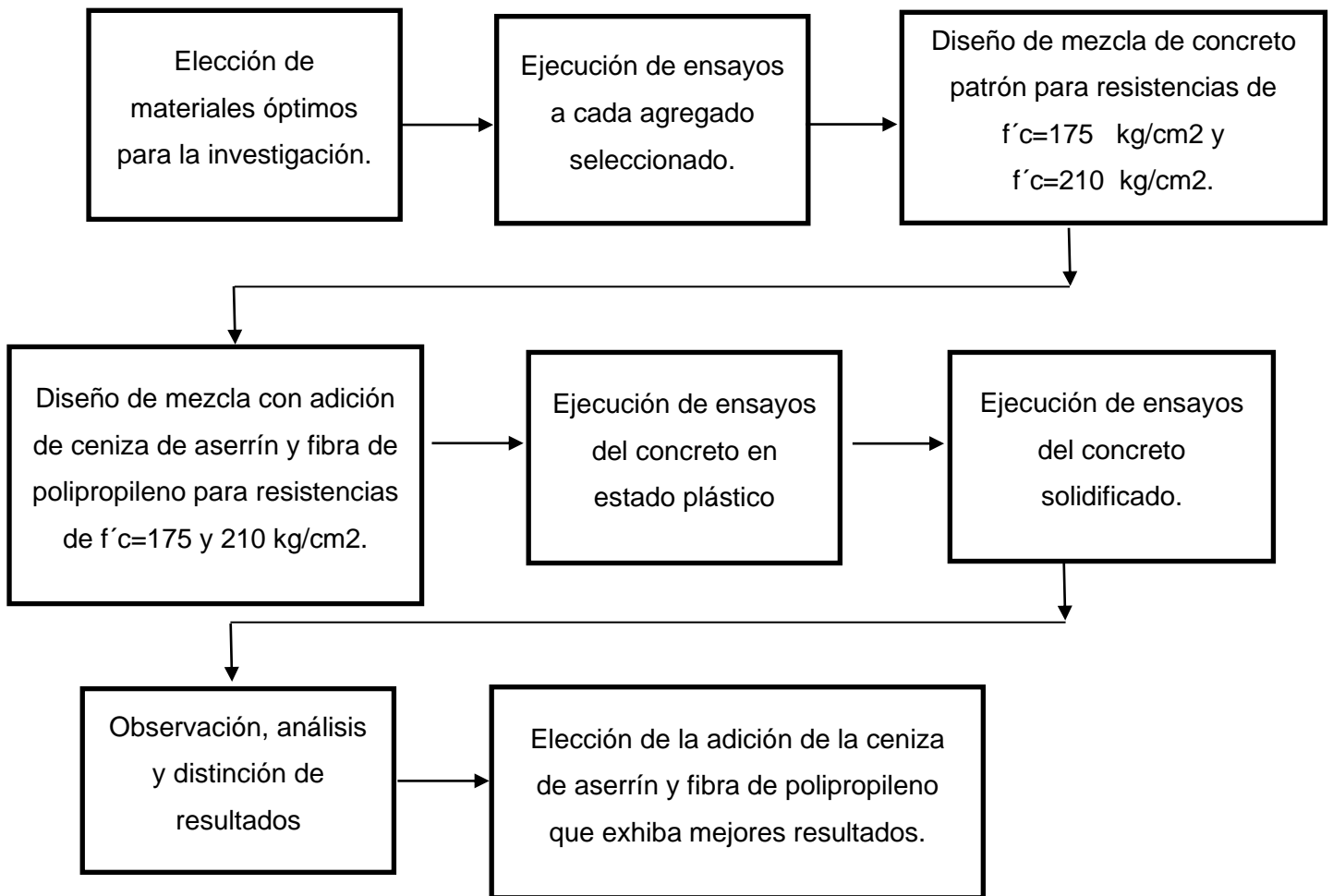
### **Guía de análisis de documentos**

La investigación tuvo como guía de documentación: libros, revistas de carácter científico, NTP, fichas técnicas y de seguridad, cuyos documentos nos será de utilidad como guía para ejecutar cada ensayo realizado en el laboratorio de pruebas.

### **Validez y confiabilidad**

Este es uno de los criterios clave que permiten llevar a cabo esta investigación y se evalúa contra los mismos tipos de evidencias normados utilizados en esta investigación. Para que los instrumentos de investigación sean efectivos, los resultados deben hallarse dentro términos permisibles rígidos por la NTP, ASTM y formatos de prueba de laboratorio utilizados para la recopilación de datos.

Así mismo, utilizaremos las herramientas de recopilación propuestos con anterioridad para verificar la autenticidad del proyecto



**Fig. 4** Diagrama de flujo de procesos

## **2.5 Procedimiento de análisis de datos**

Posibilita la manipulación de los datos adquiridos en los diversos ensayos de prueba, permitiendo discernir la veracidad o falsedad de la hipótesis planteada. El diagrama de flujo y proceso se evidencia en la Figura 4, ofreciendo una representación visual de la secuencia de acciones involucradas.

### **Selección y obtención de materiales**

#### **Agregados.**

Cada tipo de agregado adquirido para la realización del presente trabajo será procedente de la cantera “La Victoria”- Pátapo y “Tres Tomas” – Mesones Muro, las cuales fueron seleccionadas tras realizarse una preliminar investigación en el laboratorio de ensayos.

#### **Cemento.**

En esta tesis de investigación se decidió utilizar el cemento de marca Pacasmayo Tipo I debido a que es la clase de aglomerante más utilizado en Chiclayo debido a su precio y calidad, este material se obtuvo de la “FERRETERIA INKAFORTE”, cuya sede se encuentra en Carretera Lambayeque – Mochumi Km.792.

#### **Agua.**

Para la obtención del agua, se procedió a recolectarse del mismo laboratorio, el cual cumple satisfactoriamente con los parámetros estipulados por la N.T.P.

#### **Ceniza de Aserrín.**

El aserrín, se recolecto en diferentes aserraderos situados en José Leonardo Ortiz, exactamente en la calle Bolívar, donde se me brindaron las facilidades para su



recolección, pude conseguir un promedio de 5 sacos de aserrín de 28 kilos cada saco y posteriormente de ahí lo trasladé en una unidad vehicular a un taller de aleación de materiales de uso particular ubicado en av. El dorado 2955 dónde pude llevar a cabo la incineración del aserrín para la obtención de su ceniza.

### **Ceniza de Aserrín: actividad puzolánica**

Para esta prueba se consideró 4 temperaturas de quemado como son 600°C, 700°C, 750°C y 800°C; después de quemar la ceniza a esas temperaturas dejamos enfriar la ceniza a temperatura ambiente para finalmente ser llevada al laboratorio donde se procedió hacer las muestras cubitas con la adicción de la ceniza para cada temperatura se procedió a ponerles un código, o señal para ser introducidas en una cubeta grande de agua para el curado , y a los 28 días sacamos las muestras para ser sometidas a pruebas de resistencia.

Donde se pudo conocer que la resistencia máxima se obtuvo con la temperatura de quemado de 750°C, finalmente ya con los datos obtenidos se tomó la decisión de trabajar en esta investigación con la temperatura de 750°C

### **Rendimiento del aserrín en ceniza**

Al incinerar los primeros 28 kg de aserrín a una temperatura de 600°C, obtuvimos un peso de 4600 gramos de ceniza por saco.

En la segunda incineración con una temperatura 700°C, de los 28 kg se obtuvo 4200 gr de ceniza

En la tercera incineración a una temperatura de 750°C, se logró una ceniza de 4700 gr de ceniza

Finalmente, mediante la incineración a una temperatura de 800°C, se logró obtener una cantidad de ceniza de 4260 gr a partir de los 28 kg.

## **Fibra de Polipropileno.**

Para la adquisición de las fibras de polipropileno, debido a que este material no es muy comerciable en las ferreterías, fue necesario ir al comercio de construcción “Maestro Home Center”, localizada en la intersección entre las calles Juan Buendía y Loreto, en la Ciudad de Chiclayo 14009, donde me brindaron la facilidad de comprar la fibra de polipropileno.

## **Ensayos de materiales**

### **Ensayos realizados al agregado fino.**

#### **Análisis Granulométrico del agregado fino.**

Esta prueba es conocida como el proceso de separación de las partículas a una muestra de árido en dimensiones de medidas similares regido a lo que especifican los parámetros de la E 0.70 [45] y NTP 400.012 [46].

Además, el análisis granulométrico implicó el paso de las muestras del material (previamente secadas) a través de diferentes mallas de dimensiones que disminuyen en orden, siguiendo las pautas establecidas por la norma. Dicha prueba es llevada a cabo con la intención de calcular las cantidades resultantes en función del tamaño de cada partícula.

#### **Herramientas y elementos utilizados**

- Diversos tamices de tamaño estándar (3/8", #4, #8, #16, #30, #5, #100)
- Cepillo con cerdas
- Balanza de medición
- Contenedores para pesar muestras (taras)
- Espátula

- Arena (utilizada en la prueba del agregado fino)



**Fig. 5** Tesista realizando el análisis granulométrico del agregado fino

**Tabla V**

Granulometría del agregado fino

<b>Tamiz</b>	<b>Porcentaje que pasa</b>
9.5 mm (3/8)	100
4.75 mm (nº. 4)	95 a 100
2.36 mm (nº. 8)	80 a 100
1.18 mm (nº. 16)	50 a 85
600 mm (nº. 30)	25 a 60
300 mm (nº. 50)	05 a 30
150 mm (nº.100)	0 a 10

Nota: Extraído de la NTP 400.037 Agregados

#### **Análisis Granulométrico del agregado grueso.**

Esta prueba es conocida como el proceso de separación de las partículas a una muestra de árido en dimensiones de medidas similares regido a lo que especifican los parámetros de la E 0.70 [45] y NTP 400.012 [46].

Además, el análisis granulométrico implicó el paso de las muestras del material (previamente secadas) a través de diferentes mallas de dimensiones que disminuyen en orden, siguiendo las pautas establecidas por la norma. Dicha prueba es llevada a cabo con la intención de calcular las cantidades resultantes en función del tamaño de cada partícula.

### **Herramientas y elementos utilizados**

- Diversos tamices de tamaño estándar (3", 2", 1½", 1", ¾", ½")
- Cepillo con cerdas
- Balanza de medición
- Contenedores para pesar muestras (taras)
- Espátula
- Grava (utilizada en la prueba del agregado grueso)

**Tabla VI**

Requisitos granulométricos del agregado grueso

Tamaño Nominal	% Pasa por los tamices normalizados												
	100mm (4")	90mm (3 1/2")	75mm (3")	63mm (2 1/2")	50mm (2")	37.5mm (1 1/2")	25mm (1")	19mm (3/4")	12.5mm (1/2")	9.5mm (3/8")	4.75 mm (N°4)	2.36 mm (N°8)	1.18 mm (N°16)
90 mm a 37.5 mm (3 1/2" a 1 1/2")	100	90 a 100	-	25 a 60	--	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--	--	-
63mm a 37.5 mm (2" a 1 1/2")	-	--	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	--	--	-	--	-
50 mm a 25 mm (2 1/2" a 1 1/2")	-	--	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--	-
50 mm a 4.75 mm (2" a 1")	-	--	-	100	95 a 100	--	3,570	--	10 .30	--	0 a 5	--	-
37.5 mm a 19 mm (1 1/2" a 3/4")	-	--	-	--	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	--	0 a 5	--	--	-
37.5mm a 4.75mm (1 1/2" a N°4)	-	--	-	--	100	95 a 100	-	35 a 70	--	10 a 30	0 a 5	--	-
25 mm a 12.5 mm (1" a 1/2")	-	--	-	--	--	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	--	--	-
25 mm a 9.5 mm (1" a 1/2")	-	--	-	--	-	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	--	-
25 mm a 4.75 mm (1" a N°4)	-	--	--	--	--	100	95 a 100	--	25 a 65	--	0 a 10	0 a 5	-
19 mm a 9.5 mm (3/4" a 3/8")	-	--	-	--	-	--	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	--	-
19 mm a 4.75 mm (3/4" a N°4)	-	--	-	--	-	--	100	90 a 100	--	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-
12.5mm a 4.75mm (1/2" a N°4)	-	--	-	--	-	--	-	100	90 .100	4,070	0 a 15	0 a 5	-
9.5mm a 2.38mm (3/8" a N°8)	-	--	--	--	--	--	--	--	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

Nota: Norma Técnica Peruana 400.037. AGREGADOS. Se admite la utilización de áridos que no cumplan con un grado específico, pero esta excepción se considera aceptable bajo la condición de contar con investigaciones verificadas que evidencien que los componentes a emplear cumplen con los estándares necesarios para el concreto.

### **Contenido de Humedad del agregado fino y agregado grueso.**

Los requisitos y directrices necesarios en este ensayo se hallan descritos en la norma NTP 339.185 [47], específicamente el contenido de agua en estado natural que posee el árido fino y grueso.

Sobre cada recipiente se seleccionó una cuantía moderada del árido procedente de la cantera con la finalidad de llevar a cabo el pesado en la balanza, tras eso se procedió a introducir los recipientes con agregados dentro del horno en un tiempo cronometrado de 24 horas elevado a una temperatura de 110°C, una vez concluido el tiempo determinado, se procede a volver a pesar cada agregado obteniendo el % de humedad tras realizarse una operación matemática, que es la siguiente:

#### **Ecuación 1**

Contenido de Humedad

$$\%h = \frac{Wn - Ws}{Ws} * 100$$

Donde:

$\%h$  = Porcentaje de humedad (%)

$Wn$  = Peso húmedo natural (gr)

$Ws$  = Peso seco (gr)



**Fig. 6** Ensayo del contenido de humedad del árido fino

Nota: Realizado en el laboratorio



**Fig. 7** Ensayo del contenido de humedad del árido grueso

Nota: Realizado en el laboratorio

### **Peso unitario suelto y compactado del agregado fino y agregado grueso**

Para determinar esta propiedad respecto al material granular, se tuvieron en cuenta los factores que definen la normativa NTP 400.017 [48] y la especificación E.070 [45] referente a albañilería.

En esta prueba, es primordial utilizar una varilla hecha de acero de superficie lisa y redonda, recta de 0.60 m de longitud y que sea de 5/8" de diámetro para compactar, un recipiente de forma cilíndrica, una balanza digital, continuamente considerando que para ambos ensayos el recipiente a utilizar debe ser distinto.

Para el próximo ensayo se hará uso de una varilla hecha de acero liso redonda recta de  $\varnothing$  5/8" y 0.60 m de longitud compactadora, una balanza y un recipiente cilíndrico, considerando que el recipiente a utilizar en los dos ensayos debe ser diferente.

Para la masa unitaria suelta, se inicia llenando el material elegido en el envase seleccionado mediante una espátula para después retirar el material excedente con ayuda de una regla, recolectando la información del peso y volumen, haciendo que caiga por su propio peso, una vez el molde repleto, es necesario pesarlo para así finalmente definir la cantidad de peso unitario en estado suelto.

En cuanto a la masa unitaria compactada se llevó a cabo la misma metodología utilizada para definir el valor del peso unitario seco, no obstante, este ensayo se realiza en tres partes iguales y golpeando el material, capa por capa se compacta uniformemente con 25 golpeteos mediante el empleo de una varilla, según establece el reglamento.





**Fig. 8** Ensayo de Peso unitario del agregado grueso.

Nota: Realizado en el laboratorio



**Fig. 9** Ensayo de Peso unitario del agregado fino.

Nota: Realizado en el laboratorio



**Fig. 10** Peso unitario compactado del agregado fino  
Nota: Realizado en el laboratorio



**Fig. 11** Peso unitario compactado del agregado grueso  
Nota: Realizado en el laboratorio

## **Peso específico y absorción de los agregados**

Según NTP 400.022, [49] representa la relación existente del peso propio del árido y el peso volumétrico del agua, así mismo es un ejemplar de la ración de árido que se debe emplear.

Así mismo el porcentaje de absorción tiene conexión directa con el peso específico, si se exhibe que el árido tiene un porcentaje de absorción alto de agua, significa que la masa específica del árido es menor, en cambio si el árido presenta un porcentaje de absorción bajo de agua, significa que la masa específica es mayor, de tal modo que se concluye que el agregado es de excelente calidad.

Considerando la descripción anterior, se utilizará un recipiente de 4kg para almacenar el agregado grueso y será colocado en una canastilla a saturar en un lapso de 24 horas, una vez saturado, se procede a utilizar una franela para secar el material para después registrar su peso.

Por otra parte, para el agregado fino, es necesario mantener mismos sin embargo considerando el peso del agregado que para este material son de 2 a 3 kg, tras realizar este paso se coloca el agregado en una estufa, una vez concluido el tiempo normado se recogen 500 gr de muestra y son introducidos en un recipiente llamado fiola, es llenado de agua, y después se agita con el fin de desaparecer todo rastro de burbujas, se concluye dejando el recipiente en estado de reposo hasta observar que el agua se encuentre completamente asentada.

Al final, se emplean las siguientes ecuaciones para establecer los valores finales tanto para el peso específico como para cuantía porcentual de absorción:

## Ecuación 2

Peso específico seco de agregado fino

$$PE = \frac{A \cdot 1000}{V - W}$$

Donde:

PE: Peso específico (kg/cm<sup>3</sup>).

A: Peso de la arena seca (g).

V: Volumen de la fiola (ml).

W: Peso del agua (g).

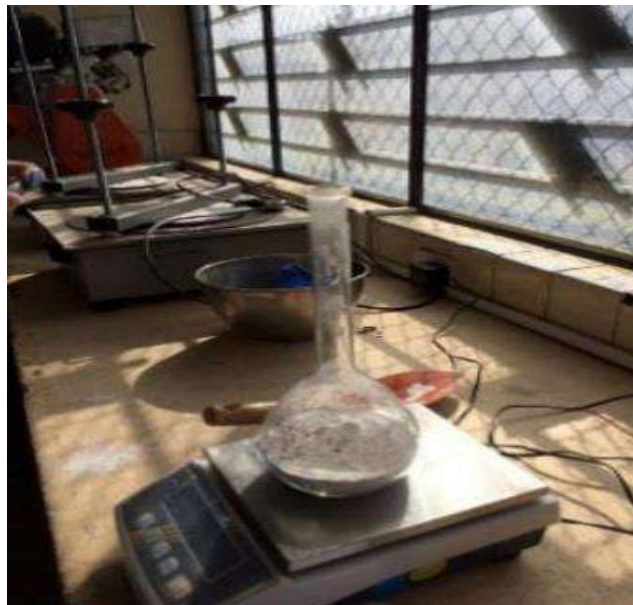
Absorción del agregado fino

$$abs = \frac{500 - A}{A} * 100$$

Donde:

abs: Absorción (%).

A: peso de la arena seca (g).



**Fig. 12** Peso específico y absorción del agregado fino

### **Ecuación 3**

Peso específico seco de agregado grueso

$$PE = \frac{A \cdot 1000}{B - W}$$

Donde:

PE: Peso específico (kg/cm<sup>3</sup>).

A: peso de la arena seca (g).

B: Peso de la muestra saturada superficialmente seca (g).

W: Peso de la muestra sumergido dentro de la canastilla con agua (g).

### **Ecuación 4**

Absorción del agregado grueso

$$abs = \frac{B - A}{A} * 100$$

Donde:

abs: Absorción (%).

A: Peso de la muestra seca (g).

B: Peso de la muestra saturada superficialmente seca (g).

**Diseño de mezcla de concreto patrón para resistencias de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .**

La mezcla diseño tiende a ser la selectividad de los componentes que son aptos para usar con el fin de diseñar un concreto óptimo que este de acorde con los términos permisibles que establecen las normas vigentes, se rigió al reglamento que dispone ACI 211.1 [50] para realizar los diseños de mezclas, considerando los próximos datos:

### **Selección del f'c deseada.**

A fin de encontrar la resistividad óptima es indispensable contar con la información y experiencia que posea el diseñador a cargo.

### **Sección del tamaño máximo nominal del agregado**

Con fin de seleccionar el tamaño máximo nominal, es necesario recopilar los antecedentes del ensayo granulométrico y después por medio una tabla es establecida la cuantía de aire que se encuentra atrapada y así mismo el nivel de asentamiento que ostenta el concreto.

Respecto elección del tamaño máximo nominal se define gracias a la información recopilada de los ensayos granulométricos y tras eso, por medio de una tabla se dispone el asentamiento y la cuantía porcentual del aire atrapado exhibido en el concreto.

**Tabla VII**

Clases de mezclas según su asentamiento.

<b>Consistencia</b>	<b>Slump</b>	<b>Trabajabilidad</b>
<b>Seca</b>	0" a 2"	Poco Trabajable
<b>Plástica</b>	3" a 4"	Trabajable
<b>Fluida</b>	mayor a 5"	Muy trabajable

Nota: Recopilado de ACI 211.1 [50]

**Tabla VIII**

Asentamientos sugeridos para diversos tipos de construcción

<b>Tipos de construcción</b>	<b>Revenimiento (Pulg)</b>	
	<b>máximo</b>	<b>mínimo</b>
Cimientos reforzados Paredes y Pisos Zapatatas reforzadas, cajones	3	1
Hidráulicos y subestructuras de paredes	3	1
Vigas y paredes reforzadas	4	1
Columnas de construcción	4	1
Pavimentos y losas	3	1
Concreto masivo	2	1

Nota: Recopilado de ACI 211.1 [50]

**Contenido de aire atrapado.**

Para NTP 339.081 [51], esta característica se halla atrapada dentro del concreto y nos proporciona la información o referencia de cuál es el porcentaje existente en anteriormente mencionado material. En este ensayo es necesario utilizar la olla tipo Washington y así mismo una barra hecha de acero liso compactadora.

**Tabla IX**

Contenido de Aire atrapado del concreto.

<b>TMN</b>	<b>Aire Atrapado</b>
<b>3/8"</b>	3%
<b>1/2"</b>	2.5%
<b>3/4"</b>	2%
<b>1"</b>	1.5%
<b>1 1/2"</b>	1%
<b>2"</b>	0.5%
<b>3"</b>	0.3%
<b>6"</b>	0.2%

Nota: Contenido de Aire atrapado según se indica el Tamaño máximo nominal de árido

### **Volumen unitario**

Nos proporciona llevar a cabo el control detallado del rendimiento que exhibe el concreto obtenido comparado con el rendimiento verdadero en obra.

### **Equipo utilizado**

Se utiliza un envase cilíndrico con peso y volumen en cuantías ya establecidas.

En esta prueba, se utilizó una olla tipo Washington y así mismo una barra hecha de acero lisa compactadora.

### **Procedimiento**

Una vez llenado nuestro recipiente (olla Washington), se procede a utilizar la varilla lisa para chusear 25 veces por cada capa, culminado este trabajo, el siguiente paso es limpiar los residuos de la olla para ponerla en uso para el respectivo pesado.

### **Temperatura**

Según la NTP 339.184 [52], esta prueba tiene la finalidad de definir el calor de hidratación que ostenta el concreto ya mezclado.



**Equipo utilizado**

Termómetro graduado.

**Procedimiento**

Tras realizada la mezcla de concreto, es necesario introducir el termómetro graduado en la mezcla de muestra en durante un tiempo determinado de cinco min. Para consecuentemente ejecutar los apuntes de la temperatura interior exhibida por el termómetro.

**Tabla X**

Agua de mezcla y requerimientos del % de aire en el concreto.

Asentamiento	Agua, lt/m de concreto para indicar tamaño máximo nominal de agregados							
	3/8 pulg	1/2 pulg	3/4 pulg	1 pulg	1 1/2 pulg	2 pulg	3 pulg	6 pulg
<b>Concreto sin aire atrapado</b>								
1 a 2	207	199	190	179	166	154	130	113
3 a 4	228	216	205	193	181	169	145	124
6 a 7	243	228	216	202	190	178	160	
Más de 7								
Cantidad aproximada de aire atrapado en concreto en Porcentaje:	3	25	2	15		05	03	02
<b>Concreto con aire atrapado</b>								
1 a 2	181	175	168	160	I SO	142	122	107
3 a 4	202	193	184	175	165	157	133	119
6 a 7	216	205	197	184	174	166	154	
Más de 7	-	-	-	-	-	-	-	-
Promedios recomendados de contenido total, de aire, por ciento de nivel de exposición:								
Exposición Leve	45	4	35	3	25	2	15	1
Exposición Moderada	6	55	5	45	45	4	35	3
Exposición Severa	75	7	6	6	55	5	45	4

Nota: Agua de mezcla aproximada y Requerimientos de contenido de aire para los diferentes Asentamientos y Tamaños máximos nominal de agregados. ACI 211 [50]

### **Diseño de mezcla con adición de aserrín y fibra de polipropileno para resistencias de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$**

Se procedió a realizar los pasos del procedimiento mencionado con anterioridad manteniendo los parámetros estipulados por la normativa vigente. Sin embargo, a diferencia del otro diseño, en esta mezcla se adicionó en distintos porcentajes de ceniza de aserrín y la fibra de polipropileno.

### **Realización de ensayos a concreto en estado fresco.**

#### **Asentamiento del concreto con adición de aserrín y fibra de polipropileno. (NTP 339.035)**

Rigiéndose a lo que dictamina la NTP 339.035 [53], para el correcto realizado de este ensayo, fue indispensable mezclar los materiales en una máquina especializada en mezclas (trompo), así mismo a cada mezcla se le adiciona distintos porcentajes de ceniza de aserrín y fibra de polipropileno propuestos con la finalidad de observar el comportamiento que exhibe el concreto con la incorporación de estos materiales. Gracias al cono de Abrams se ejecutó satisfactoriamente el ensayo de determinación de Slump siguiendo los pasos que indican en la norma técnica peruana para dicho procedimiento, se fijó (ver figura 15), para posteriormente ser llenado con la ayuda de un cucharón en tres partes idénticas y luego ser chuseado con 25 golpes para que se llene el cono, el paso final fue medir con una regla el Slump exhibida en la mezcla.



**Fig. 13** Asentamiento del concreto con CA y FP

#### **Temperatura del concreto (NTP 339.184)**

Rigiéndose a lo que dictamina la NTP 339.184 [52], en esta clase de prueba se realizaron los pasos del procedimiento mencionado con anterioridad. Encontrándose individualmente la temperatura de cada diseño de concreto establecido mediante un termómetro digital, el cual se adentró en cada diseño de mezcla del concreto adicionado con CA y FP en distintos porcentajes.



**Fig. 14** Medición de la Temperatura del concreto.

### Ensayo de Peso Unitario (NTP 339.046).

Rigiéndose a lo que dictamina la NTP 339.046 [54], a fin de realizar esta clase de prueba, fue necesario reunir todos los componentes en una máquina de mezclar, una vez obtenido el concreto en estado plástico, el siguiente paso fue el llenado del recipiente u olla Washington con la mezcla y realizar la compactación con ayuda de la varilla lisa 25 veces por cada capa vertida, concluido este trabajo, se procede cuidadosamente a lavar y secar la olla con el fin de eliminar los residuos y así pesarla. La Normativa Técnica Peruana que se tuvo como referencia para este ensayo que nos indica que el peso del concreto fresco debe oscilar valores desde 2240 kg/m<sup>3</sup> y no excedan el peso de 2460 kg/m<sup>3</sup>.

**Tabla XI**

Peso Unitario del concreto para diferentes tamaños máximos de agregados

Tamaño máximo del agregado		sin aire incorporado	con aire incorporado
mm	pulg		
10	(3/8")	2285	2190
12.5	(1/2")	2315	2235
20	(3/4")	2355	2280
25	(1")	2375	2315
40	(3/2")	2420	2355
50	(2")	2445	2375
70	(3")	2465	2400

Nota: Recopilado de ACI

### Contenido de aire (NTP 334.081)

Rigiéndose a lo que dictamina la NTP 334.081 [51], fin de adquirir el aire ubicado dentro de la mezcla, se deben seguir los mismos pasos utilizados en el cálculo del peso unitario, una vez realizado se nivela mediante el uso de una regla nivelada al ras superior sobre la cara de la olla, se limpian cuidadosamente los bordes del molde y se coloca la tapa (Washington), finalmente se cierra herméticamente.

La aguja ubicada en el recipiente indicará la marca de la presión de inicio, la cual

abrirá la válvula principal, utilizamos el nanómetro para estabilizar el equipo y gracias a esta acción lograremos adquirir el porcentaje resultante.

### **Elaboración de probetas cilíndricas.**

#### **Llenado de moldes cilíndricos y vigas**

Una vez realizado en el concreto fresco cada uno de los ensayos descritos anteriormente, se procede a mezclar una vez más, luego cada molde cilíndrico deberá tener un previo ajustado y aceitado para estar aptos al vaciado de la mezcla, esta acción se realiza en tres cantidades iguales, y al mismo tiempo que se realiza este proceso en el molde se debe golpear 12 veces el exterior.



**Fig. 15** Elaboración de especímenes.



**Fig. 16** Probetas cilíndricas

#### **Curado de probetas.**

Tras realizarse el vaciado, una vez pasadas las 24 horas, se pasa a quitar los moldes de los testigos en un lapso que no exceda las 48 horas, a cada probeta se le coloca un código para ser identificado y se traslada al pozo donde será sumergido en agua (curado) hasta completar el lapso de 7, 14 y 28 días de su elaboración.



**Fig. 17** Curado de Probetas cilíndricas

Nota: Recopilado del laboratorio de ensayos.

## **Realización de ensayos a concreto en estado endurecido.**

### **Resistencia a la Compresión. (NTP 339.034)**

Rigiéndose a lo que dictamina la NTP 339.034 [55], Este ensayo es ejecutado con la intención de comprobar que la mezcla realizada logre cumplir con los requisitos mínimos para la resistencia que fue diseñada, y se verifica en tiempos de 7, 14y 28 días. Se registró cada anotación con los datos adquiridos de acorde con los regímenes que señala la norma anteriormente citada, y con estos datos corroborar si el diseño cumple satisfactoriamente con los requerimientos estipulados.



**Fig. 18** Ensayo de resistencia a la compresión.

### **Resistencia a la Tracción simple (NTP 339.084)**

Rigiéndose a lo que dictamina la NTP 339.084 [56], a fin de elaborar esta clase de prueba, es necesario volver a mantener cada paso utilizado en la resistencia a la compresión, en el cual llenamos el molde de 15" x 30" en tres distintas capas y así mismo golpear exactamente 25 veces con una varilla lisa y 15 golpes en la parte externa del molde. mediante un martillo con cabeza engomada. Tras realizarse los pasos mencionados, y cumplidos los días de desmolde, se llevan las probetas al laboratorio para realizar el ensayo para calcular la tracción y consecuentemente el registro de datos



considerando estrictamente cada requerimiento estipulado por norma.



**Fig. 19** Ensayo de resistencia a la tracción.

### **Resistencia a la flexión (NTP 339. 078)**

Rigiéndose a lo que dictamina la NTP 339.07 [57], en esta prueba es necesario trabajar y someter a esfuerzos perpendiculares a las vigas rectangulares que fueron elaboradas únicamente del concreto muestra y experimental, así recolectamos los datos que se originan acorde al tipo de deficiencia visual en el espécimen (viga) y este valor por lo común tiende a ser entre el 10 % al 20% los valores adquiridos de la resistividad ante la compresión logrando determinar el módulo de rotura.



**Fig. 20** Medición de viga para ensayo de resistencia a la flexión

### **Ensayo de Módulo de Elasticidad estático y la relación de Poisson (ASTM C 469).**

Rigiéndose a lo que dictamina la ASTM C 469 [58], fue realizado en el día 28 tras efectuar el vaciado y curado de cada probeta cilíndrica mediante el uso de un equipo llamado extensómetro - compresómetro. Para este ensayo es necesario utilizar dos probetas de forma cilíndrica, las cuales nos sirvieron para identificar mediante fórmulas el dato exacto de una de las cargas aplicadas para lograr las deformaciones solicitadas.

## 2.6. Criterios éticos

Cada etapa del proceso científico debe llevarse a cabo siguiendo los principios generales y específicos delineados en los Artículos 5 y 6 del Código de Ética en Investigación de USS S.A.C.

En el caso de investigaciones que involucren a sujetos humanos, se requiere la adhesión a la Declaración de Helsinki y al Informe Belmont, además de obtener el consentimiento o asentimiento informado cuando corresponda. Estos aspectos serán sometidos a evaluación por parte del Comité Institucional de Ética en Investigación.

Apartado I: Comunicación con la sociedad. Un profesional de ingeniería tiene la responsabilidad de asegurar el bienestar físico, la preservación estructural, la protección, y la comodidad de la totalidad de los residentes urbanos, de manera que los individuos sean objeto de un trato adecuado sin excepciones

Apartado II: Comunicación con el público. Al desempeñar una labor o emitir una opinión, es imperativo que el ingeniero mantenga un enfoque profesional y una convicción adecuada. Cada informe o documento elaborado debe contar con una estructura que facilite una comprensión.

Apartado III: Prestación de servicios. El ingeniero tiene la responsabilidad de brindar un servicio de alta calidad, manteniendo una lealtad tanto hacia su empleador como hacia el cliente. Es deber del ingeniero informar de manera oportuna sobre cualquier contratiempo existente, con el objetivo de prevenir posibles.

Apartado IV: Comunicación con el personal. elevado nivel de responsabilidad, asegurándose de que se cumplan los derechos laborales y civiles, poniendo en manifiesto respeto y empatía hacia la seguridad.

Apartado V: Comunicación con los colegas. Toda conducta de los compañeros de profesión no precisa de ser objeto de juicio público. En ningún escenario se comprometerá la reputación, ni se asignarán a profesionales que no cumplan con los

estándares requeridos para el trabajo realizado. Además, es necesario rechazar realizar transacciones comerciales con instituciones o individuos que muestren signos de comportamiento fraudulento o corrupción.

### **Criterios de rigor científico**

#### **Validez interna.**

Mediante el estudio ejecutado proporciona sustento de que cada resultado adquirido puede ser comparado con toda descripción presente en el proceso de investigación, empleando los estándares normativos actuales tanto a nivel internacional como nacional, así como los documentos relevantes relacionados con el tema a ser investigado. Cada uno de los valores recopilados serán otorgado y aceptados por el supervisor encargado del laboratorio de materiales, quien fue responsable de llevar a cabo las pruebas adecuadas.

#### **Validez externa.**

La investigación en curso demuestra un enfoque en la comparación y contraste de datos, así como en la gestión de las conclusiones obtenidas en el entorno externo, con el propósito de mejorar el proceso de finalización de las edificaciones del futuro.

#### **Fiabilidad.**

La fiabilidad del trabajo de investigación realizado se refleja en el grado de confianza detallándose el fenómeno indagado, cuya información se ha logrado mediante pruebas de laboratorio; la forma de recopilación de datos, el enfoque a cada suceso, cómo se compararon e interpretaron los hechos, con base en criterios estrictos y éticos, y cómo se dispuso de todas las herramientas necesarias en el momento de los experimentos. Brindando a los futuros investigadores credibilidad, testimonio y certeza en sus hallazgos.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Resultados

##### **Diseñar el concreto patrón con resistencias de 175 y 210 kg/cm<sup>2</sup>.**

Se exhiben visualmente datos gráficos y tabulares que reflejan los resultados obtenidos tras someter cada muestra de los materiales empleados en la formulación dirigida al concreto en análisis. Cada ensayo fue realizado de acuerdo con los lineamientos estipulados por las regulaciones nacionales e internacionales pertinentes.

En esta etapa, los resultados obtenidos brindan una aclaración del primer objetivo específico, el cual consiste en determinar los materiales apropiados para la fabricación del concreto

##### **Diseño del concreto patrón con resistencias de 175 y 210 kg/cm<sup>2</sup>.**

En primer lugar, se recolectó la información necesaria sobre el árido fino y grueso por medio de sus respectivos ensayos con la finalidad de diseñar un concreto patrón óptimo, estos datos fueron de vital relevancia a la hora de diseñar las mezclas que se exponen en breve:

**Tabla XII**

## Ensayo de agregados

<b>Cantera</b>	<b>Norma</b>	<b>Agregado fino</b>	
Tres Tomas - Ferreñafe	ASTM C-566 o N.T.P.339.185	Contenido de humedad	0.68%
	ASTM C-29 o N.T.P.400.017	Peso unitario suelto seco	1595 kg/m <sup>3</sup>
		peso unitario compactado	1701 kg/m <sup>3</sup>
	ASTM C-128 o N.T.P.400.022	peso específico seco de masa	2581 kg/m <sup>3</sup>
	ASTM C-136 o N.T.P.400.012	Contenido de absorción	0.31%
Módulo de fineza		2.88	
<b>Cantera</b>	<b>Norma</b>	<b>Agregado grueso</b>	
La Victoria - Pátapo	ASTM C-136 o N.T.P.400.012	Tamaño máximo nominal	3/4"
	ASTM C-535 o N.T.P.339.185	Contenido de humedad	0.53%
	ASTM C-29 o N.T.P.400.017	Peso unitario suelto	1585 kg/m <sup>3</sup>
		peso unitario compactado	1591 kg/m <sup>3</sup>
	ASTM C-127 o N.T.P.400.021	peso específico seco de masa	2663 kg/m <sup>3</sup>
	contenido de absorción	0.61%	

Nota: Resultados de las características físicas de los agregados para el diseño de mezcla

Se tuvo lugar a distintos diseños (175 y 210 kg/cm<sup>2</sup>) con la única finalidad de adquirir el resultado que presente las propiedades óptimas del concreto, los datos alcanzados se reflejan en la tabla 13, que exhibe tanto la cuantía de materiales que deben usarse por cada m<sup>3</sup> de concreto, de igual forma la Tabla 14 nos provee la información respecto a la dosificación en peso de cada material y finalmente en la Tabla 15 es visible la dosificación hallada por volumen que exhibe cada material.

**Tabla XIII**  
Contenido de materiales por metro cúbico

<b>Resistencia (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Cemento (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Agua (Lts)</b>	<b>Agregado fino (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Agregado grueso (kg/m<sup>3</sup>)</b>
175	300	203	822	974
210	332	205	795	974

**Tabla XIV**  
Proporción en Peso

<b>Resistencia (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Cemento (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Agua (Lts)</b>	<b>Agregado fino (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Agregado grueso (kg/m<sup>3</sup>)</b>
175	1	28.8	2.74	3.25
210	1	25.9	2.39	2.93

**Tabla XV**  
Proporción en Volumen

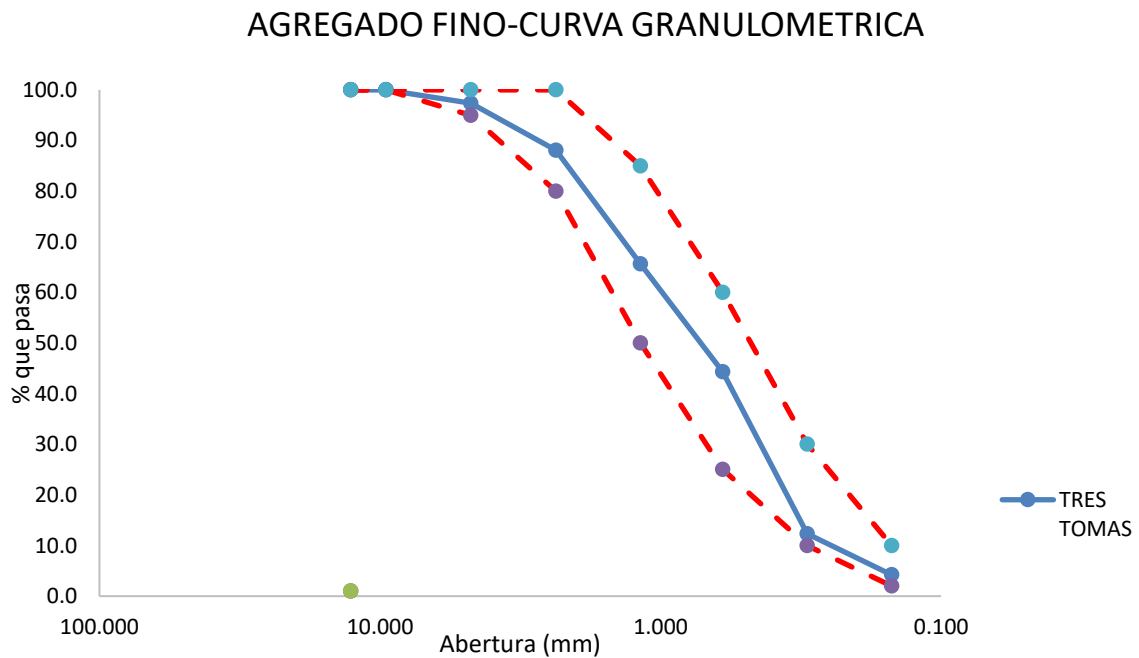
<b>Resistencia (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Cemento (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Agua (Lts)</b>	<b>Agregado fino (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Agregado grueso (kg/m<sup>3</sup>)</b>
175	1	28.8	2.6	3.10
210	1	25.9	2.27	2.79

Dato granulométrico del agregado fino – (NTP 400.012) Ensayo realizado al agregado fino de la cantera Tres tomas.

**Tabla XVII**  
Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino

Malla	Peso	%	% Acumulado	% Acumulado
Pulg. (mm.)	Retenido	Retenido	Retenido	Que pasa
1/2"	12.700	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.520	0.00	0.0	100.0
Nº 04	4.750	13.00	2.6	97.4
Nº 08	2.360	47.00	9.3	88.1
Nº 016	1.180	113.00	22.5	65.6
Nº 030	0.600	107.00	21.3	44.3
Nº 050	0.300	161.00	32.0	12.3
Nº 100	0.150	41.00	8.2	4.2
FONDO	21.00	4.2	100	0
			Módulo de fineza =	2.88
			Abertura de malla de referencia =	2.36

Nota: Elaboración propia



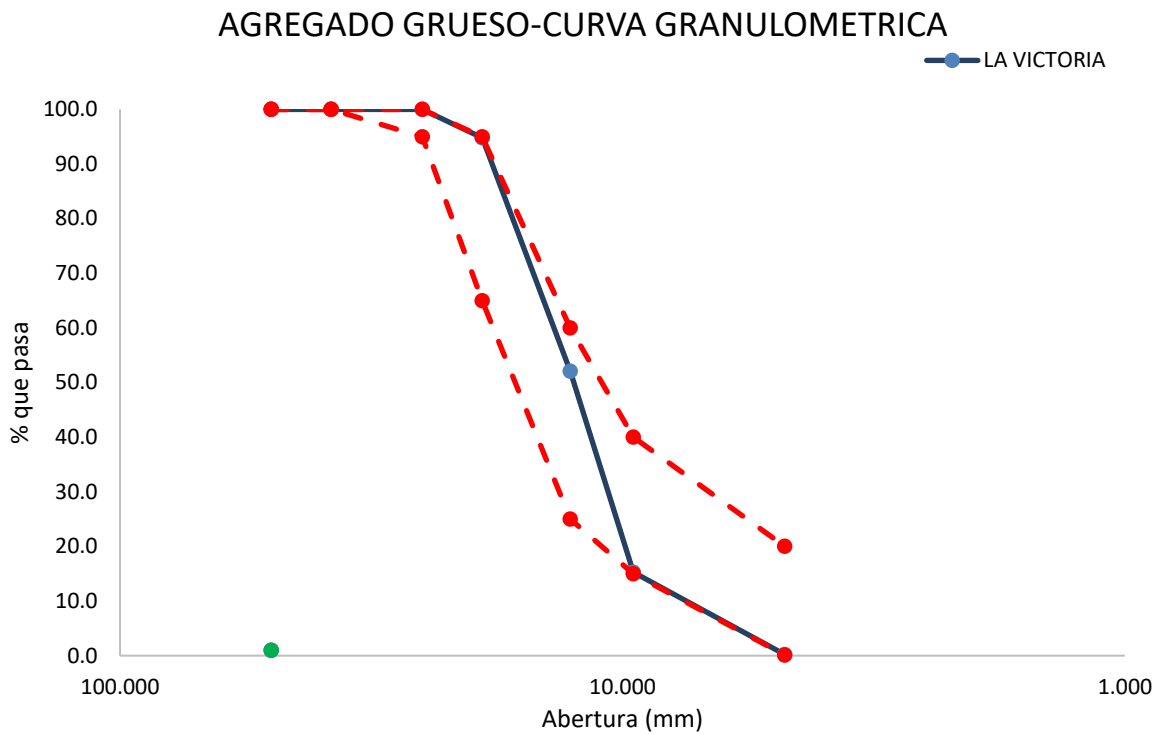
**Fig. 21** Curva Granulométrica del agregado fino



Se comprueba que el árido fino se encuentra entre los rangos permisibles que exige la NTP 400.012 (AGREGADOS). En concordancia con la información provista en la tabla 16, los ensayos granulométricos realizados revelan un valor final de 2.88 para el módulo de fineza (MF).

**Tabla XVIII**  
Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso

Malla		Peso	%	%	%
				Acumulado	Acumulado
Pulg.	(mm.)	Retenido	Retenido	Retenido	Que pasa
<b>2"</b>	50.000	<b>0.0</b>	0.00	0.0	100.0
<b>1 1/2"</b>	38.000	<b>0.0</b>	0.0	0.0	100.0
<b>1"</b>	25.000	<b>0.0</b>	0.0	0.0	100.0
<b>3/4"</b>	19.000	<b>79.0</b>	5.2	5.2	94.8
<b>1/2"</b>	12.700	<b>652.0</b>	42.7	47.9	52.1
<b>3/8"</b>	9.520	<b>562.0</b>	36.8	84.7	15.3
<b>Nº 004</b>	4.750	<b>230.0</b>	15.1	99.8	0.2
<b>FONDO</b>		<b>3.0</b>	0.2	100.0	0.0
Tamaño Máximo =				<b>1"</b>	
Tamaño Máximo				<b>3/4"</b>	
Nominal =					



**Fig. 22** Curva Granulométrica del agregado grueso.

Se comprueba que el árido grueso se encuentra entre los rangos permisibles que exige NTP 400.012 (AGREGADOS). Obteniéndose 3/4" como tamaño máximo nominal del árido grueso y 1" como tamaño máximo, siendo estos datos reflejados en la tabla XVII.

**Tabla XVIII**  
Peso unitario del agregado fino

<b>1.- PESO UNITARIO SUELTO</b>			
- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7538	7540
- Peso del recipiente	(gr.)	3029	3029
- Peso de muestra	(gr.)	4509	4511
- Constante o Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0028	0.0028
- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m <sup>3</sup> )	1595	1596
- Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	1595	
- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	1584	
<b>2.- PESO UNITARIO COMPACTADO</b>			
- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7835	7839
- Peso del recipiente	(gr.)	3029	3029
- Peso de muestra	(gr.)	4806	4810
- Constante o Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0028	0.0028
- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m <sup>3</sup> )	1700	1701
- Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	1701	
- Peso unitario seco compactado (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	1689	

Tras realizarse los ensayos para identificar la masa unitaria suelta y también compactada del árido fino, cada peso investigado arroja valores de 1584 kg/m<sup>3</sup> y 1689kg/m<sup>3</sup> respectivamente, visualizándose estos resultados en la tabla XVIII.

**Tabla XIX**  
Peso unitario del agregado grueso

<b>1.- PESO UNITARIO SUELTO</b>			
- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	21736	21736
- Peso del recipiente	(gr.)	6800	6800
- Peso de muestra	(gr.)	14936	14936
- Constante o Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0094	0.0094
- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m <sup>3</sup> )	1585	1585
- Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )		1585
- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )		1577
<b>2.- PESO UNITARIO COMPACTADO</b>			
- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	21791	21791
- Peso del recipiente	(gr.)	6800	6800
- Peso de muestra	(gr.)	14991	14991
- Constante o Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0094	0.0094
- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m <sup>3</sup> )	1591	1591
- Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )		1591
- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )		1583

Tras realizarse los ensayos para identificar la masa unitaria suelta y también compactada del árido grueso, cada peso investigado arroja valores de 1577 kg/m<sup>3</sup> y 1583 kg/m<sup>3</sup> respectivamente, visualizándose estos resultados en la tabla XIX.

**Tabla XX**  
Peso específico y absorción del agregado fino.

<b>I. DATOS</b>				
1.- Peso de la arena superficialmente seca + peso del frasco + peso del agua	(gr)	977.4	977.4	
2.- Peso de la arena superficialmente seca + peso del frasco	(gr)	670.5	670.5	
3.- Peso del agua	(gr)	306.9	306.9	
4.- Peso de la arena secada al horno + peso del frasco	(gr)	668.8	669.1	
5.- Peso del frasco	(gr)	170.5	170.5	
6.- Peso de la arena secada al horno	(gr)	498.3	498.6	
7.- Volumen del frasco	(cm <sup>3</sup> )	500.0	500.0	
<b>II.- RESULTADOS</b>				
				PROMEDIO
1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.581	2.582	2.581
2.- PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.589	2.589	2.589
3.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.129	1.129	1.129
4.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.34	0.28	0.31

Realizados los ensayos para identificar la masa específica y al mismo tiempo la tasa porcentual de absorción del árido fino, los valores adquiridos arrojaron una masa específica de 2581 (kg/m<sup>3</sup>) y así mismo un % de absorción valorado en 0.31, visualizándose estos datos en la XX.

**Tabla XXI**  
Peso específico y absorción del agregado grueso.

<b>I. DATOS</b>				
1.- Peso de la muestra secada al horno	(gr)	1724.5	1724.5	
2.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca	(gr)	1735.1	1735.1	
3.- Peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	(gr)	2015.6	2015.6	
4.- Peso de la canastilla	(gr)	928.0	928.0	
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(gr)	1087.6	1087.6	
<b>II.- RESULTADOS</b>				
				PROMEDIO
1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.663	2.663	2.663
2.- PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.680	2.680	2.680
3.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.708	2.708	2.708
4.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.61	0.61	0.61

Realizados los ensayos para identificar la masa específica y al mismo tiempo la tasa porcentual de absorción del árido grueso, los valores adquiridos arrojaron una masa específica de 2663 (kg/m<sup>3</sup>) y así mismo un % de absorción valorado en 0.61, visualizándose estos datos en la tabla XXI.

**Tabla XXII**  
Contenido de humedad del agregado fino.

- Peso de muestra húmeda	(gr.)	598	598
- Peso de muestra seca	(gr.)	594.6	594.6
- Peso de recipiente	(gr.)	98.0	98.0
- Contenido de humedad	(%)	0.68	0.68
- Contenido de humedad (promedio)	(%)	<b>0.68</b>	

Realizado el ensayo, el árido fino ostenta una tasa porcentual de 0.68 respecto al contenido de humedad según es contemplado en la tabla XXII.

**Tabla XXIII**  
Contenido de humedad del agregado grueso.

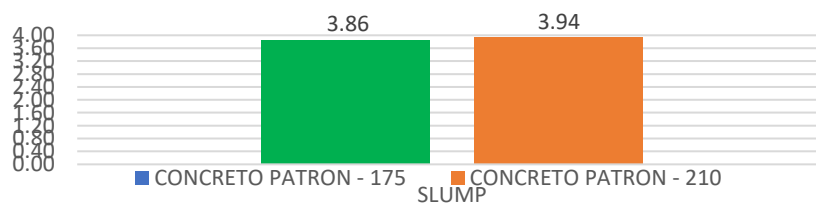
- Peso de muestra húmeda	(gr.)	591.0	592.3
- Peso de muestra seca	(gr.)	588.2	589.4
- Peso de recipiente	(gr.)	47	47
- Contenido de humedad	(%)	0.52	0.53
- Contenido de humedad (promedio)	(%)	<b>0.53</b>	

Realizado el ensayo, el árido fino ostenta tasa porcentual de 0.53 respecto al contenido de humedad según es contemplado en la tabla XXIII.

Comparar las propiedades físicas y mecánicas del concreto patrón con el concreto adicionado con cenizas de aserrín y fibras de polipropileno en edades de 7, 14 y 28 días.

Concreto patrón en estado fresco.

Ensayo para medir el Asentamiento

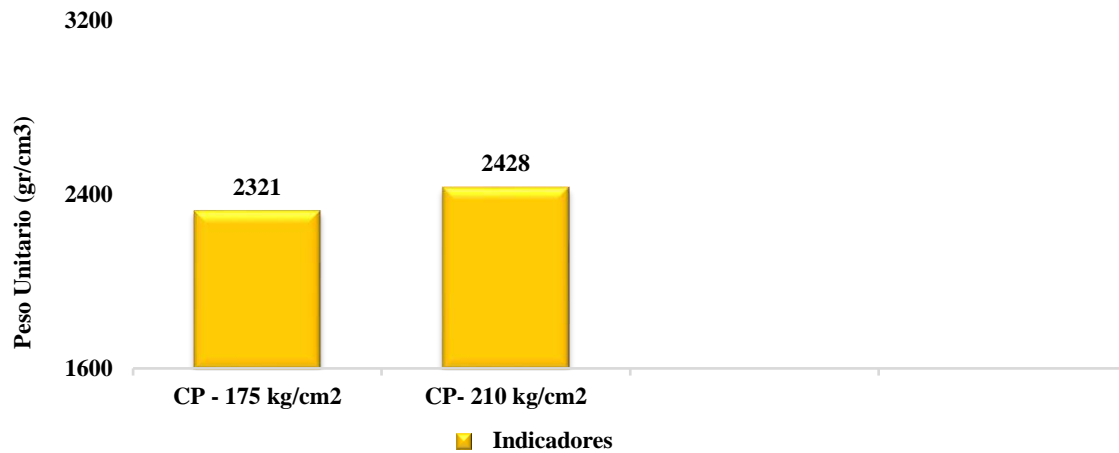


**Fig. 23** Asentamiento de concreto (175 kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup>).

De acuerdo con lo observado en la figura 25, la resistividad  $f'c = 175$  y  $210$  kg/cm<sup>2</sup> alcanzaron un nivel de asentamiento de 3.86" y de 3.94" respectivamente, logrando demostrar que el concreto tiene un asentamiento aceptable según norma por lo que resulta ser de sencilla trabajabilidad.



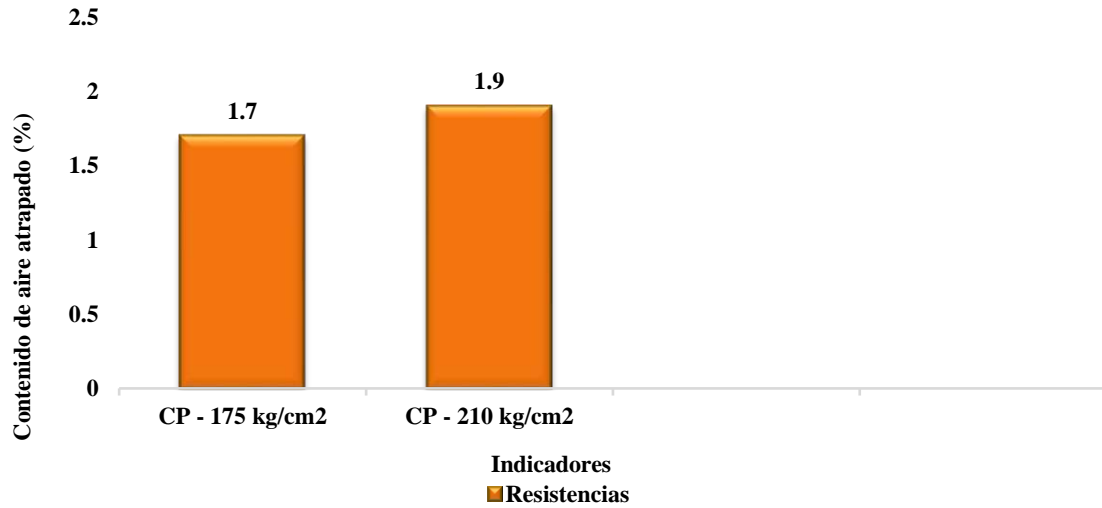
## Peso Unitario del concreto



**Fig. 24** Peso unitario del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup>).

De acuerdo con lo observado en la figura 26 se evidencia que la mezcla patrón de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  refleja una masa unitaria de  $2321.00 \text{ kg/m}^3$ , mientras que el espécimen de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  exhibe el valor de  $2428.00 \text{ kg/m}^3$ , siendo de superior peso que la otra mezcla propuesta debido a la mayor cantidad de materiales utilizados en el diseño de esta resistencia.

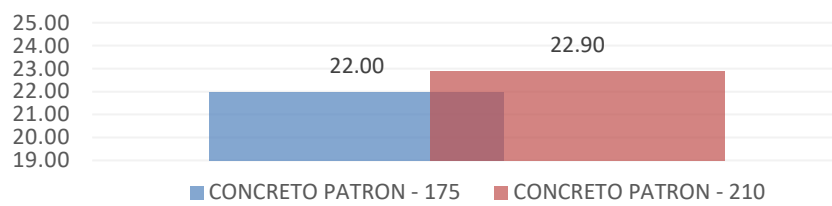
## Contenido de aire del concreto



**Fig. 25** Contenido de aire atrapado del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup>).

De acuerdo con lo observado en la figura 27, los resultados adquiridos respecto al ensayo del contenido de aire para ambas resistencias patrón, donde resultó ser que el diseño 175 kg/cm<sup>2</sup> exhibe un valor de 1.7% y la mezcla de 210 kg/cm<sup>2</sup> reflejó una tasa porcentual del 1.9% respecto al contenido de aire que se encuentra atrapado.

## Temperatura del concreto

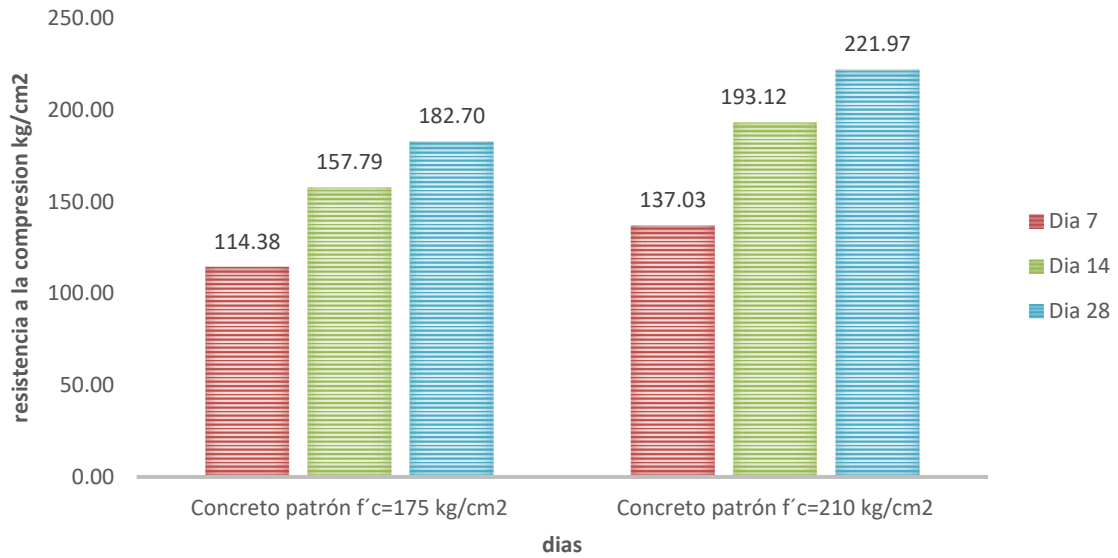


**Fig. 26** Temperatura del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup>).

En concordancia con lo observado en la figura 28 se realizó el ensayo para definir el grado de temperatura patrón en el concreto de resistencias  $f'c= 175$  y  $210$  kg/cm<sup>2</sup>, donde resultó ser que el diseño  $175$  kg/cm<sup>2</sup> exhibe un grado de temperatura de  $22^{\circ}$  y por otra parte la mezcla de  $210$  kg/cm<sup>2</sup> reflejó el valor  $22.90^{\circ}$ .

## Concreto patrón en estado endurecido.

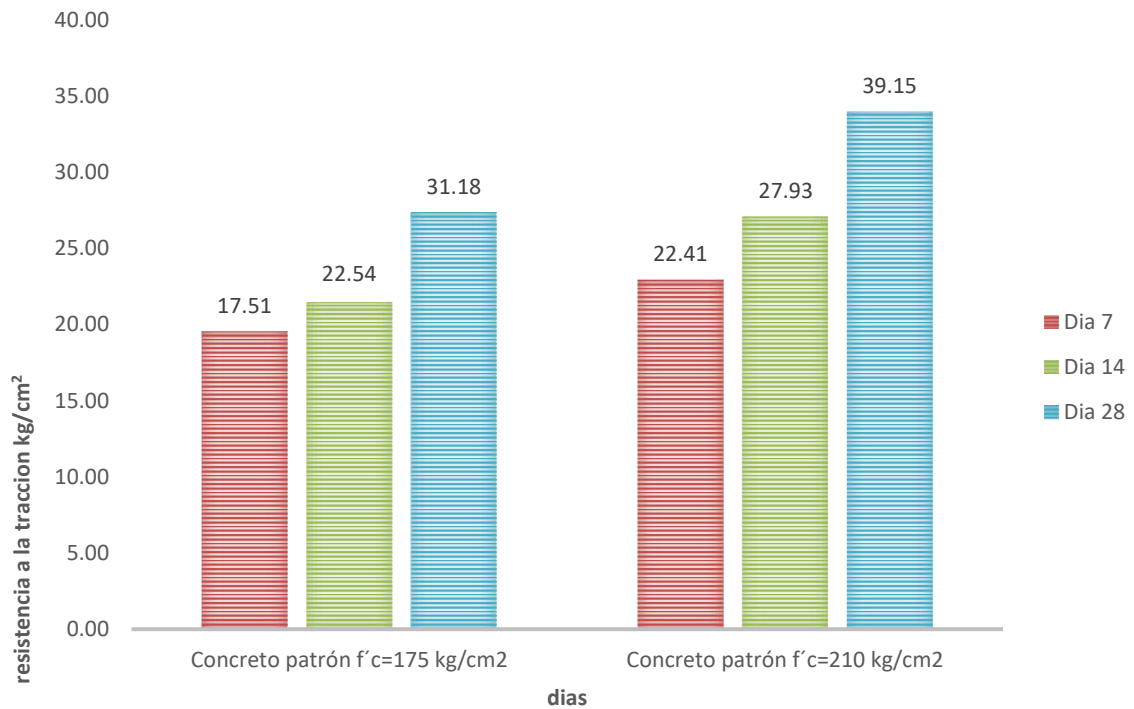
### Resistencia a la compresión



**Fig. 27** Resistencia a la compresión del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup>).

En este ensayo para establecer la resistencia ante el esfuerzo de compresión en distintos tiempos a los dos diseños de  $f'c = 175$  y  $210$  kg/cm<sup>2</sup>, se ejecutó una comparativa del promedio de los resultados adquiridos de cada resistencia obtenida en el día 7, 14 y 28, siendo los datos adquiridos detallados en la figura 29.

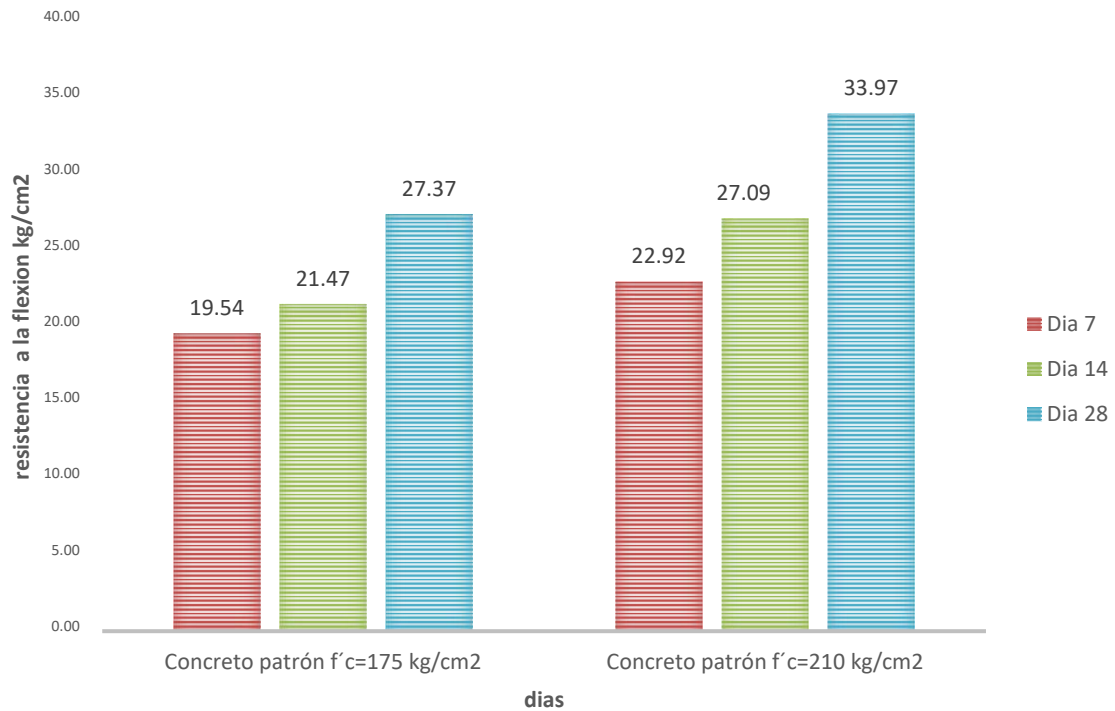
### Resistencia a la tracción.



**Fig. 28** Resistencia a la tracción del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup>).

Respecto a esta propiedad para definir la resistividad de esfuerzo ante la tracción en distintos tiempos a los dos diseños de  $f'c = 175$  y  $210$  kg/cm<sup>2</sup>, se efectuó una comparativa del promedio de los resultados para cada resistencia obtenida, siendo los valores adquiridos detallados en la figura 30.

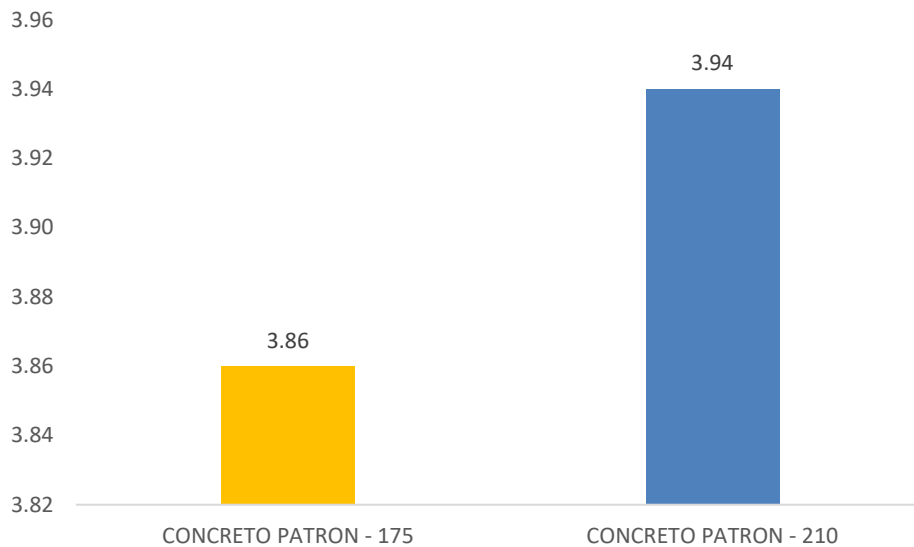
## Resistencia a la Flexión.



**Fig. 29** Resistencia a la flexión del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup>)

Respecto a esta prueba de flexión para establecer la resistencia ante el esfuerzo de flexión en distintos tiempos a los dos diseños de  $f'c = 175$  y  $210$  kg/cm<sup>2</sup>, se efectuó una comparativa del promedio de los resultados para cada resistencia obtenida, siendo los valores adquiridos detallados en la figura 31.

## Módulo de elasticidad



**Fig. 30** Módulo de elasticidad del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup>).

En esta clase de ensayo para establecer la elasticidad del concreto en distintos tiempos a los dos diseños de  $f'c = 175$  y  $210$  kg/cm<sup>2</sup>, se efectuó una comparativa del promedio de los resultados para cada resistencia obtenida, siendo los valores adquiridos detallados en la figura 32.

### **Comparar las propiedades físicas y mecánicas del concreto patrón con el concreto adicionado con cenizas de aserrín y fibras de polipropileno en edades de 7, 14 y 28 días.**

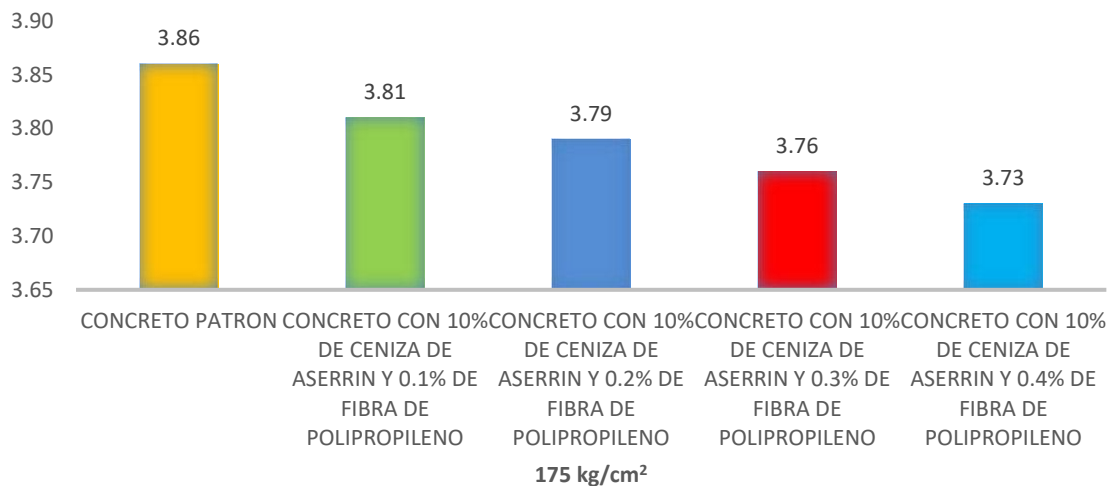
Con la finalidad de tener una comparativa en distintas edades las propiedades que presenta el concreto al adicionarle en distintos porcentajes cenizas de aserrín y fibra de polipropileno, se ejecutaron dos diseños de mezcla a fin de conseguir las resistencias de  $f'c = 175$  y  $210$  kg/cm<sup>2</sup>, consiguientemente agregarle la cuantía de los materiales descritos anteriormente; así mismo con el propósito de establecer el comportamiento final del concreto, se llevaron a cabo las próximas pruebas

## Ensayos a concreto en estado fresco

### Ensayo para medición de Asentamiento

Para  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Concreto fresco  $175 \text{ kg/cm}^2$  - 10% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.



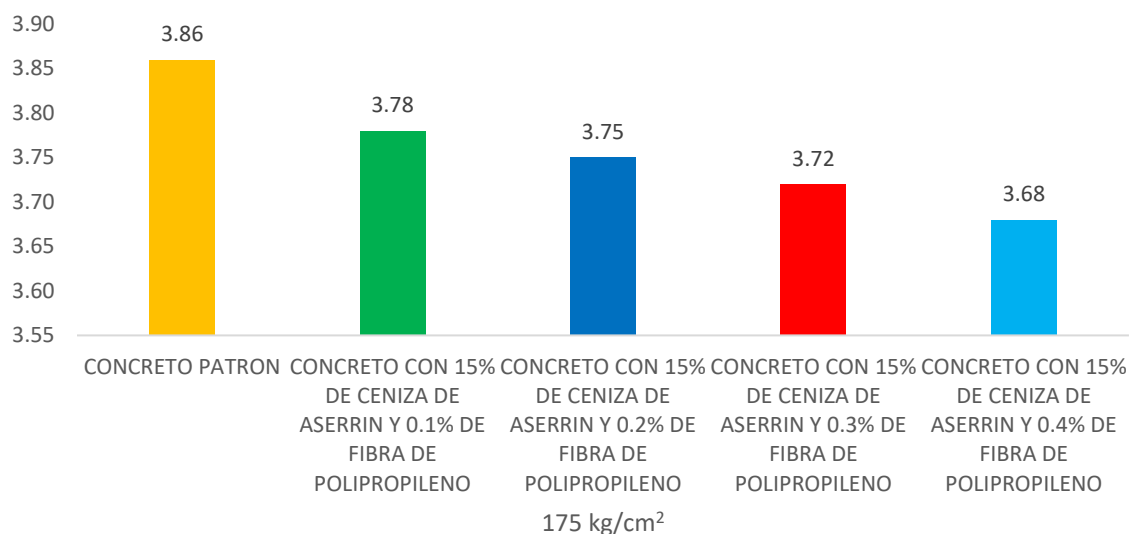
**Fig. 31** Asentamiento del concreto ( $175 \text{ kg/cm}^2$ ) con 10% CA y FP.

Nota: Cuadro resumen del asentamiento del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ ).

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su asentamiento en el diseño de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de 3.81" (10% CA + 0.1% FP), 3.79" (10% CA + 0.2% FP), 3.76" (10% CA + 0.3% FP), y finalmente 3.73" (10% CA + 0.4% FP) en comparativa con el nivel de asentamiento del concreto patrón (3.86"), según se visualiza en la figura 33.



**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 15% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

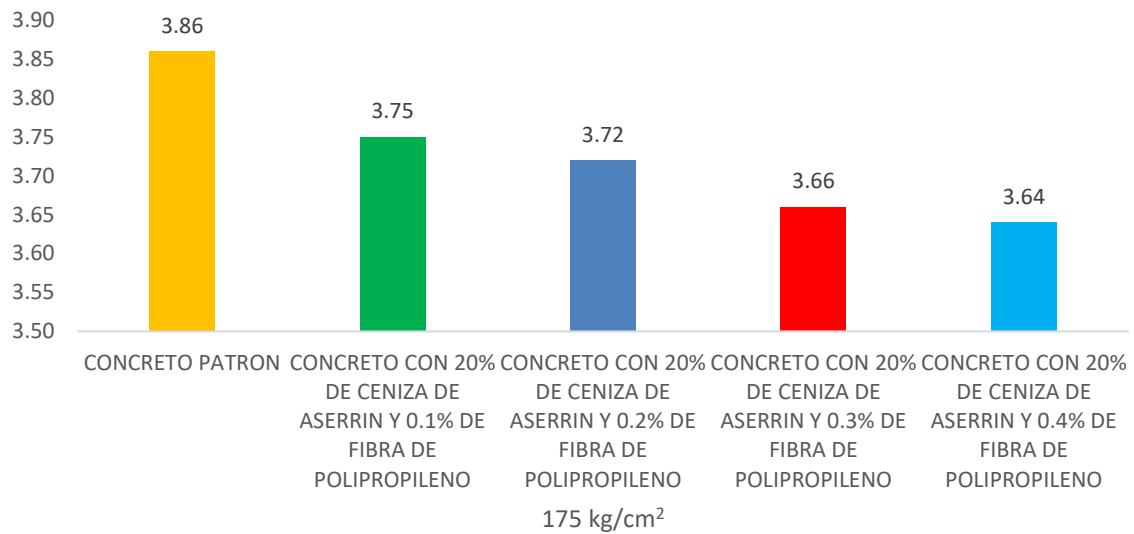


**Fig. 32** Asentamiento del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 15% CA y FP.

Nota: Cuadro resumen del asentamiento del diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ ).

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su asentamiento en el diseño de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de 3.78" (15% CA + 0.1% FP), 3.75" (15% CA + 0.2% FP), 3.72" (15% CA + 0.3% FP), y finalmente 3.68" (15% CA + 0.4% FP) en comparativa con el nivel de asentamiento del concreto patrón (3.86"), según se visualiza en la figura 34.

**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 20% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

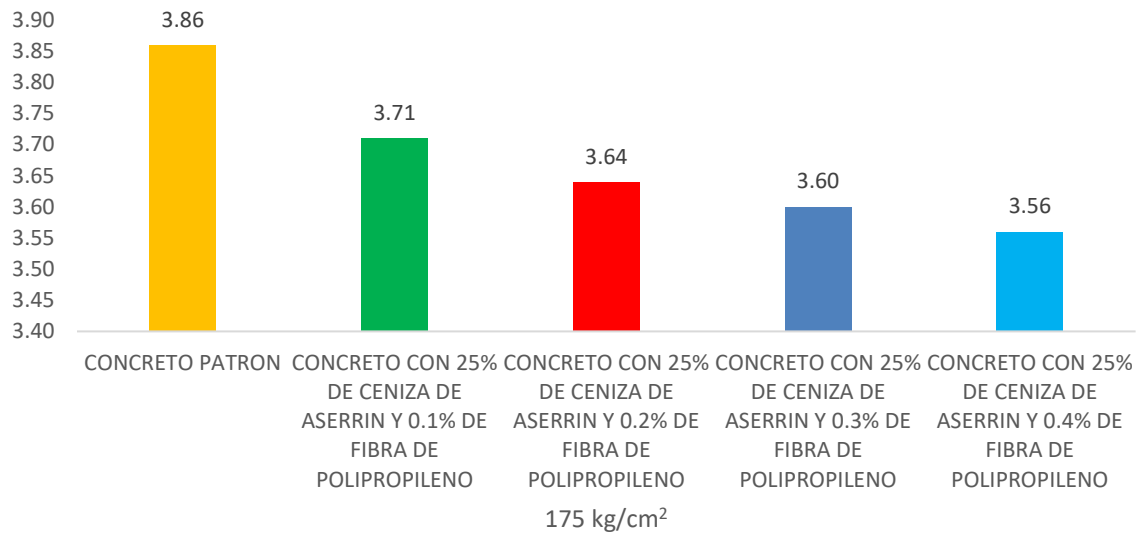


**Fig. 33** Asentamiento del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP.

Nota: Cuadro resumen del asentamiento del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ ).

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su asentamiento en el diseño de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de 3.75" (20% CA + 0.1% FP), 3.72" (20% CA + 0.2% FP), 3.66" (20% CA + 0.3% FP), y finalmente 3.64" (20% CA + 0.4% FP) en comparativa con el nivel de asentamiento del concreto patrón (3.86"), según se visualiza en la figura 35.

**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 25% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**



**Fig. 34** Asentamiento del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP.

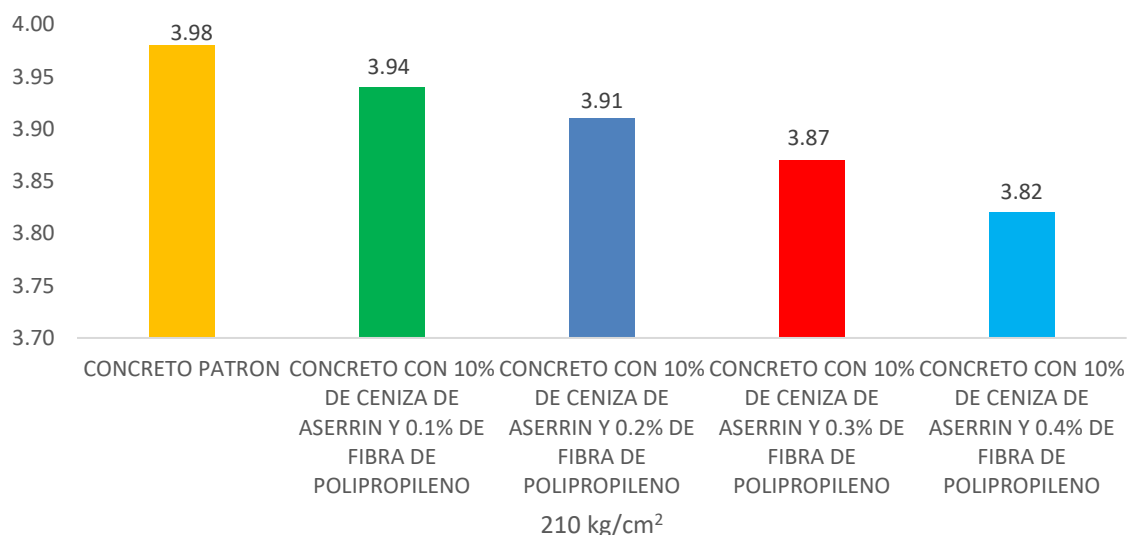
Nota: Cuadro resumen del asentamiento del diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ ).

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su asentamiento en el diseño de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de 3.71" (25% CA + 0.1% FP), 3.64" (25% CA + 0.2% FP), 3.60" (25% CA + 0.3% FP), y finalmente 3.56" (25% CA + 0.4% FP) en comparativa con el nivel de asentamiento del concreto patrón (3.86"), según se visualiza en la figura 36.

### Para $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Las figuras por observar representan la comparativa del diseño  $210 \text{ kg/cm}^2$  al ser adicionado con distintos porcentajes de ceniza de aserrín y fibras extraídas del polipropileno, adquiriéndose como conclusión que el asentamiento disminuya en conforme se incrementan los valores porcentuales de adición de aserrín y fibra de polipropileno, los cuales se pueden visualizar en las siguientes figuras:

### Concreto fresco $210 \text{ kg/cm}^2$ - 10% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.

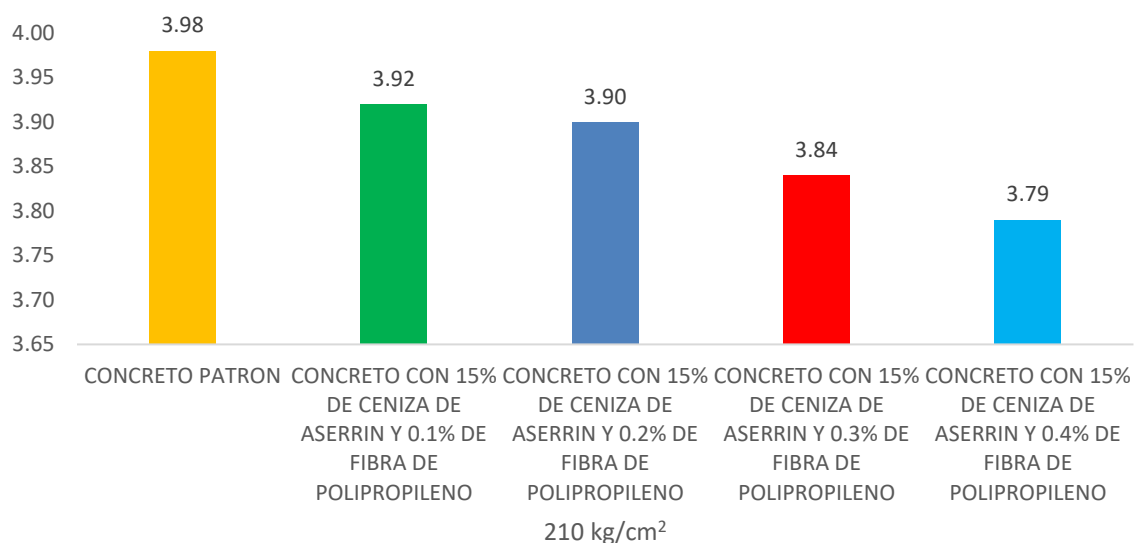


**Fig. 35** Asentamiento del concreto ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ) con 10% CA y FP.

Nota: Cuadro resumen del asentamiento del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ).

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su asentamiento en el diseño de  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de 3.94" (10% CA + 0.1% FP), 3.91" (10% CA + 0.2% FP), 3.87" (10% CA + 0.3% FP), y finalmente 3.82" (10% CA + 0.4% FP) en comparativa con el nivel de asentamiento del concreto patrón (3.98"), según se visualiza en la figura 37.

**Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 15% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

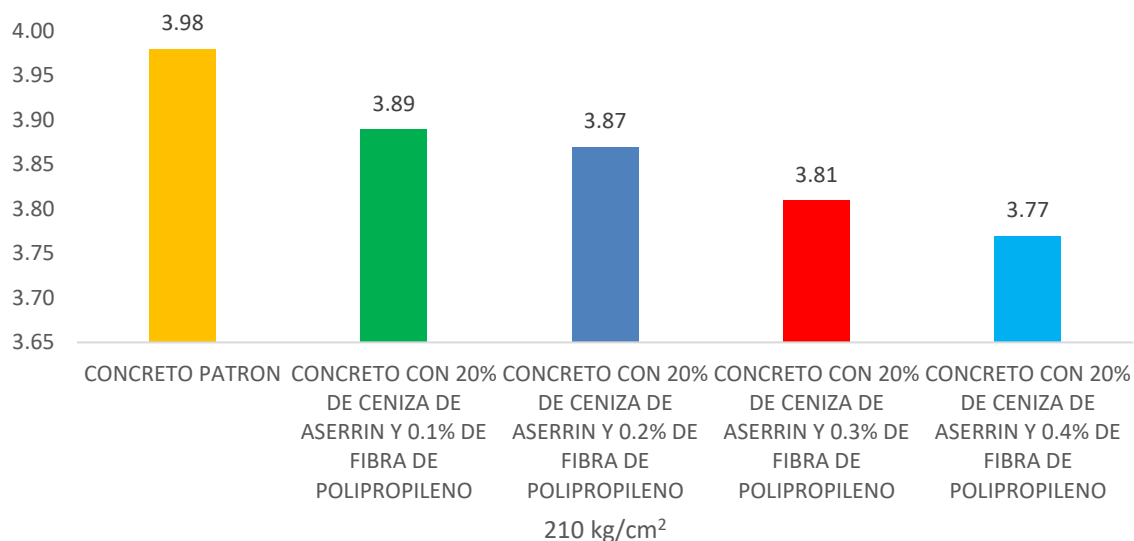


**Fig. 36** Asentamiento del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 15% CA y FP.

Nota: Cuadro resumen del asentamiento del diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ).

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su asentamiento en el diseño de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de 3.94" (15% CA + 0.1% FP), 3.91" (15% CA + 0.2% FP), 3.87" (15% CA + 0.3% FP), y finalmente 3.82" (15% CA + 0.4% FP) en comparativa con el nivel de asentamiento del concreto patrón (3.98"), según se visualiza en la figura 38.

**Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 20% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

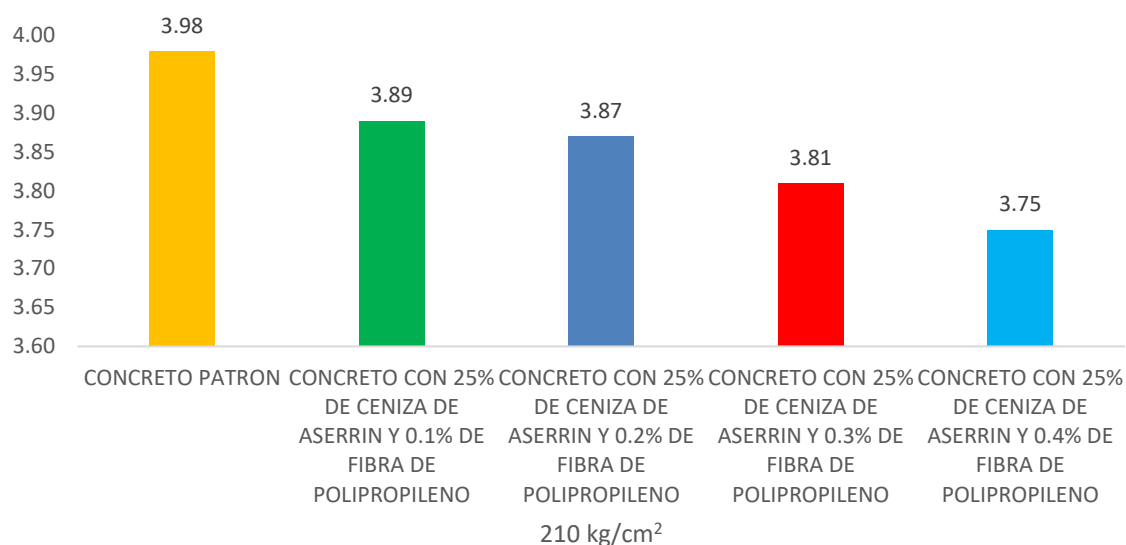


**Fig. 37** Asentamiento del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP.

Nota: Cuadro resumen del asentamiento del diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ).

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su asentamiento en el diseño de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de 3.89" (20% CA + 0.1% FP), 3.87" (20% CA + 0.2% FP), 3.81" (20% CA + 0.3% FP), y finalmente 3.77" (20% CA + 0.4% FP) en comparativa con el nivel de asentamiento del concreto patrón (3.98"), según se visualiza en la figura 39.

**Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 25% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**



**Fig. 38** Asentamiento del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP.

Nota: Cuadro resumen del asentamiento del diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ).

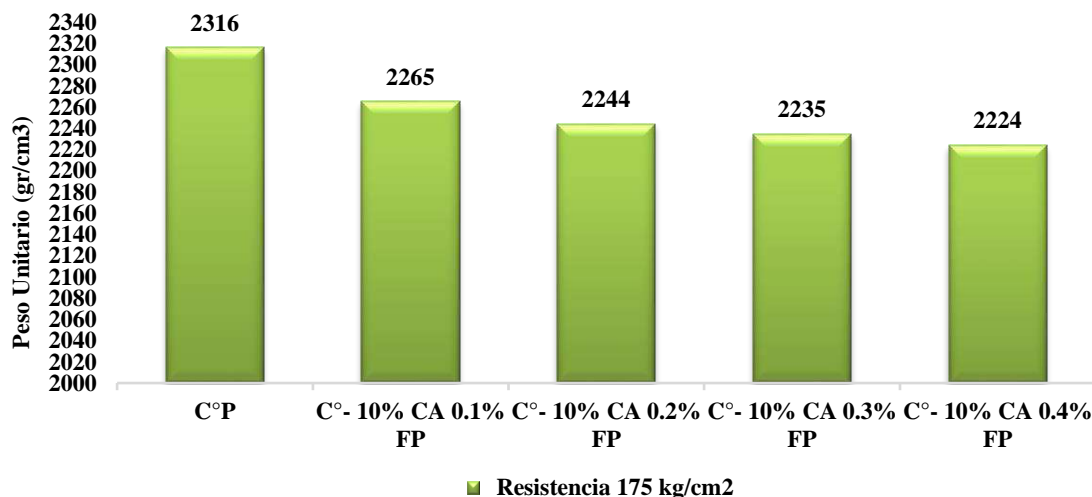
Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su asentamiento en el diseño de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de 3.89" (20% CA + 0.1% FP), 3.87" (20% CA + 0.2% FP), 3.81" (20% CA + 0.3% FP), y finalmente 3.75" (20% CA + 0.4% FP) en comparativa con el nivel de asentamiento del concreto patrón (3.98"), según se visualiza en la figura 40..

## Peso Unitario

Para una resistencia= 175 kg/cm<sup>2</sup>

Las figuras siguientes representan la comparativa del diseño con resistividad de 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con diversos valores porcentuales de ceniza de aserrín y fibras de polipropileno, observándose que conforme aumentan los porcentajes de adición en la fabricación del concreto, este tiende a aminorar su peso unitario.

**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 10% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**



**Fig. 39** Peso unitario del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 10% CA y FP.

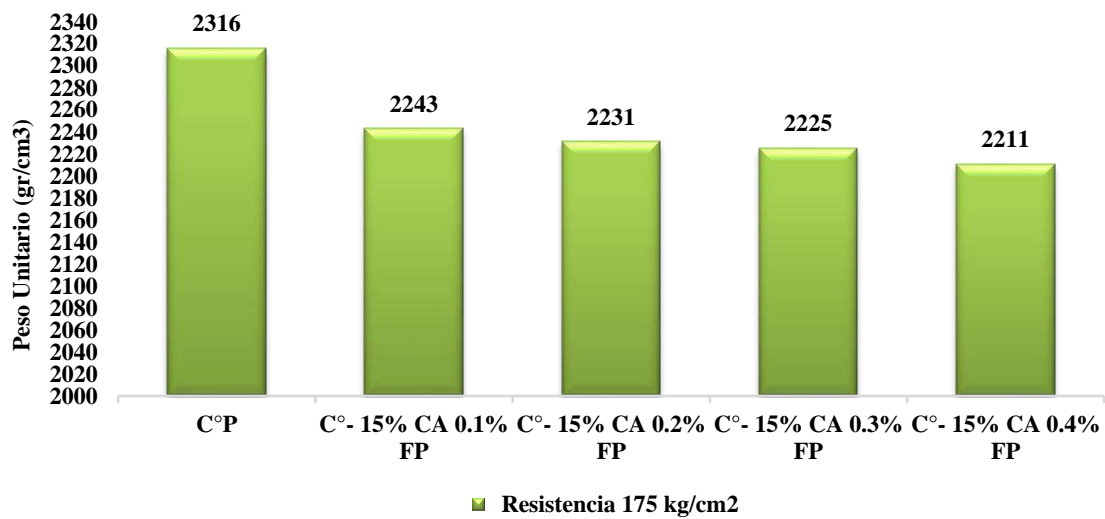
Nota: Cuadro resumen del peso unitario del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su masa unitaria en el diseño de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de 2265 kg/m<sup>3</sup> (10% CA + 0.1% FP), 2244 kg/m<sup>3</sup> (10% CA + 0.2% FP), 2235 kg/m<sup>3</sup> (10% CA + 0.3% FP), y finalmente 2224 kg/m<sup>3</sup> (10% CA + 0.4% FP) en



comparativa con el peso unitario que ostenta el concreto patrón (2316 kg/m<sup>3</sup>), según se visualiza en la figura 41.

**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 15% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

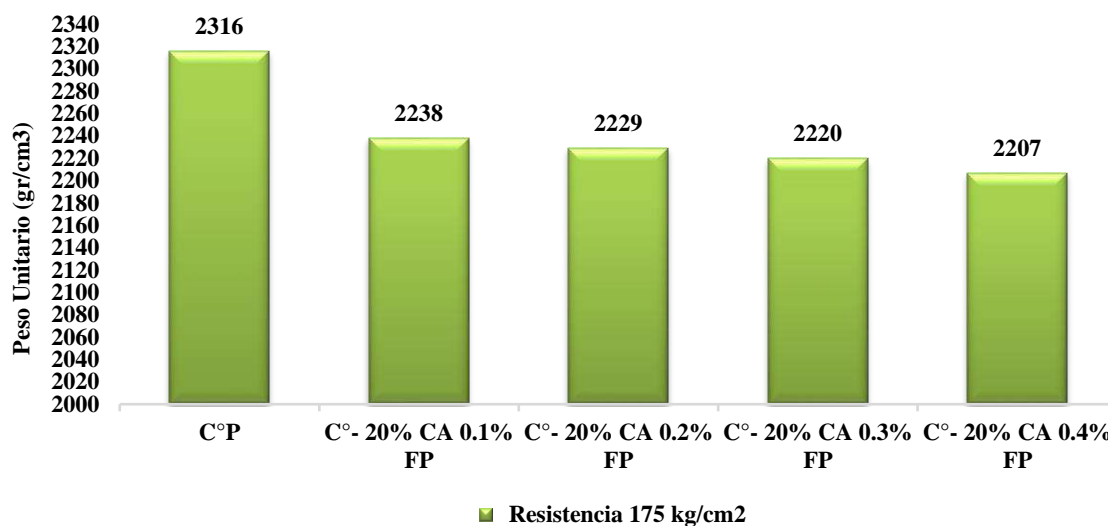


**Fig. 40** Peso unitario del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 15% CA y FP.

Nota: Cuadro resumen del peso unitario del diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>)

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su masa unitaria en el diseño de f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup>, se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de 2265 kg/m<sup>3</sup> (15% CA + 0.1% FP), 2265 kg/m<sup>3</sup> (15% CA + 0.2% FP), 2265 kg/m<sup>3</sup> (15% CA + 0.3% FP), y finalmente 2265 kg/m<sup>3</sup> (15% CA + 0.4% FP) en comparativa con el peso unitario que ostenta el concreto patrón (2316 kg/m<sup>3</sup>), según se visualiza en la figura 42.

**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 20% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

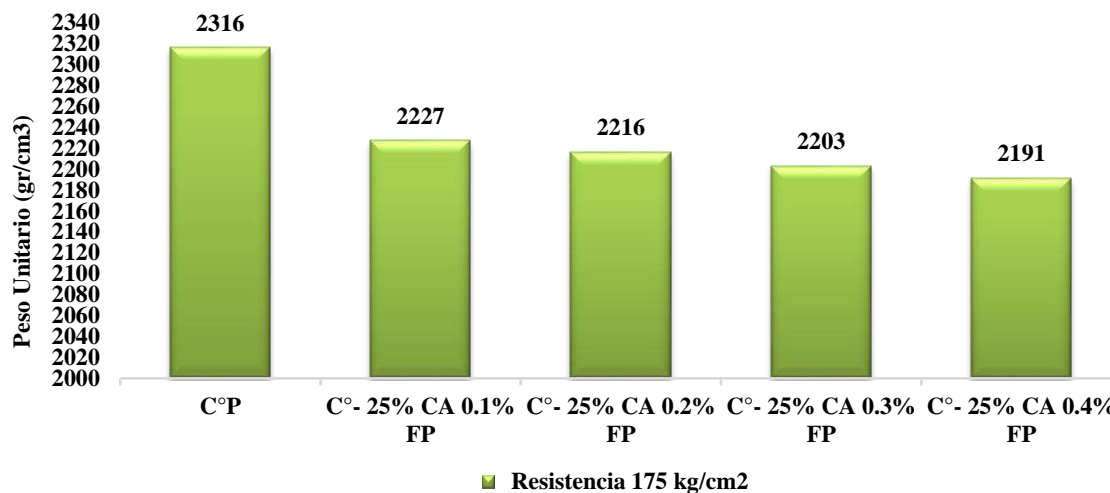


**Fig. 41** Peso unitario del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP.

Nota: Cuadro resumen del peso unitario del diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su masa unitaria en el diseño de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de 2238 kg/m<sup>3</sup> (20% CA + 0.1% FP), 2229 kg/m<sup>3</sup> (20% CA + 0.2% FP), 2220 kg/m<sup>3</sup> (20% CA + 0.3% FP), y finalmente 2207 kg/m<sup>3</sup> (20% CA + 0.4% FP) en comparativa con el peso unitario que ostenta el concreto patrón (2316 kg/m<sup>3</sup>), según se visualiza en la figura 43.

**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 25% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**



**Fig. 42** Peso unitario del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP.

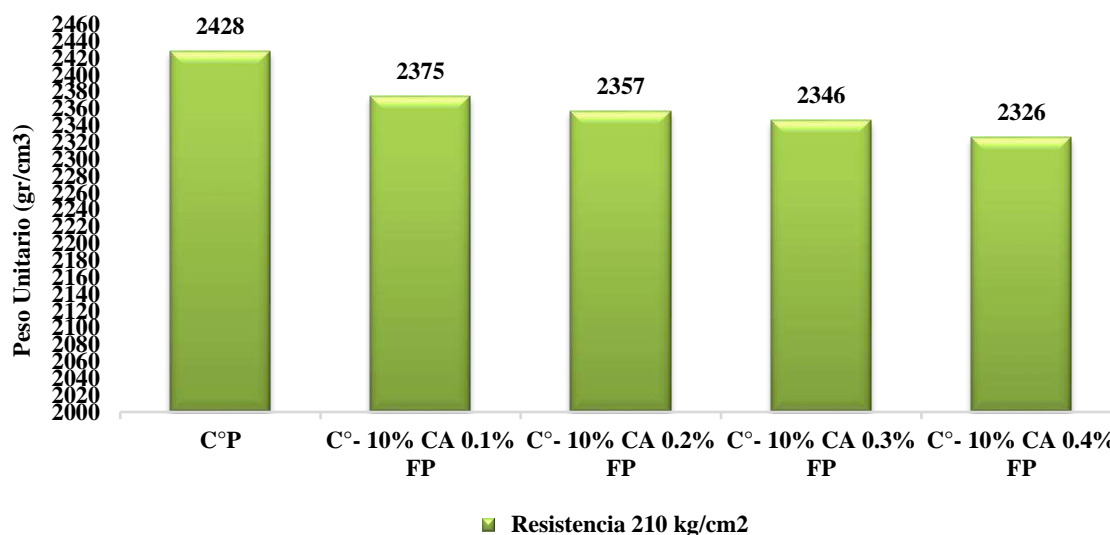
Nota: Cuadro resumen del peso unitario del diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su masa unitaria en el diseño de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de  $2227 \text{ kg/m}^3$  (25% CA + 0.1% FP),  $2216 \text{ kg/m}^3$  (25% CA + 0.2% FP),  $2203 \text{ kg/m}^3$  (25% CA + 0.3% FP), y finalmente  $2191 \text{ kg/m}^3$  (25% CA + 0.4% FP) en comparativa con el peso unitario que ostenta el concreto patrón ( $2316 \text{ kg/m}^3$ ), según se visualiza en la figura 44.

### Para una resistencia= 210 kg/cm<sup>2</sup>

Las figuras siguientes representan la comparativa del diseño con resistividad de 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con diversos valores porcentuales de ceniza de aserrín y fibras de polipropileno, observándose que conforme aumentan los porcentajes de adición en la fabricación del concreto, este tiende a aminorar su peso unitario.

### Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 10% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.

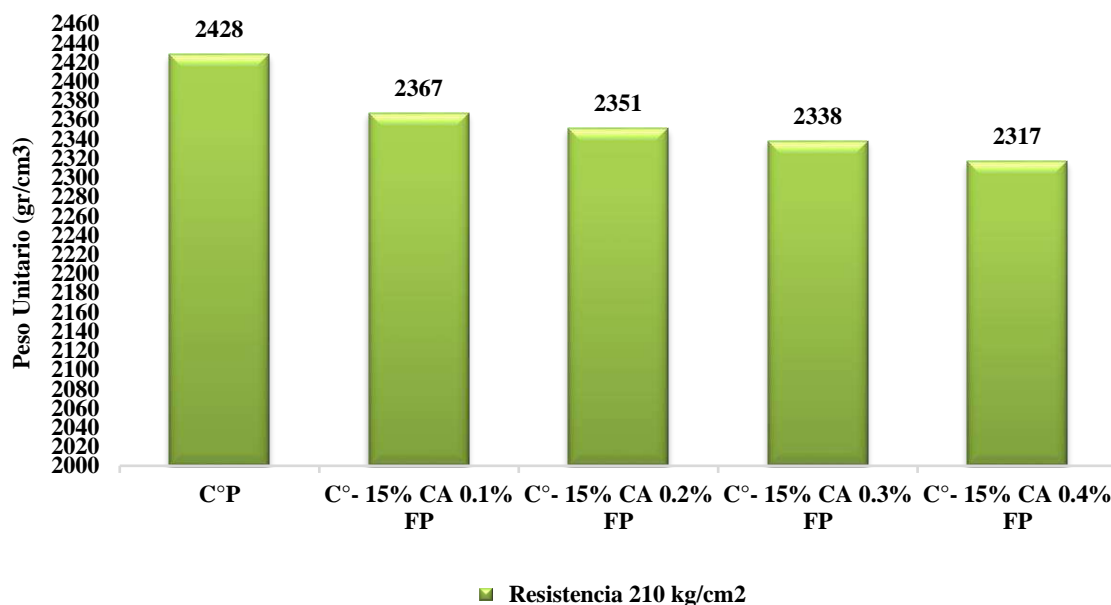


**Fig. 43** Peso unitario del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 10% CA y FP.

Nota: Cuadro resumen del peso unitario del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su masa unitaria en el diseño de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de 2375 kg/m<sup>3</sup> (10% CA + 0.1% FP), 2357 kg/m<sup>3</sup> (10% CA + 0.2% FP), 2346 kg/m<sup>3</sup> (10% CA + 0.3% FP), y finalmente 2326 kg/m<sup>3</sup> (10% CA + 0.4% FP) en comparativa con el peso unitario que ostenta el concreto patrón (2428 kg/m<sup>3</sup>), según se visualiza en la figura 45..

**Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 15% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

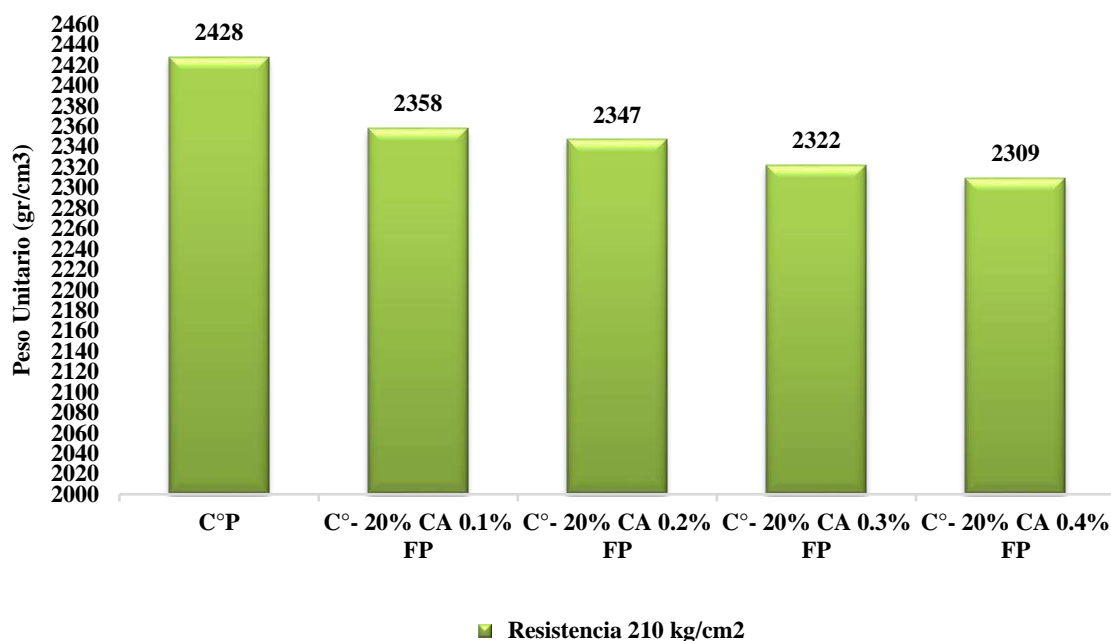


**Fig. 44** Peso unitario del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 15% CA y FP.

Nota: Cuadro resumen del peso unitario del diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su masa unitaria en el diseño de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de  $2367 \text{ kg/m}^3$  (10% CA + 0.1% FP),  $2351 \text{ kg/m}^3$  (10% CA + 0.2% FP),  $2338 \text{ kg/m}^3$  (10% CA + 0.3% FP), y finalmente  $2317 \text{ kg/m}^3$  (10% CA + 0.4% FP) en comparativa con el peso unitario que ostenta el concreto patrón ( $2428 \text{ kg/m}^3$ ), según se visualiza en la figura 46.

**Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 20% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

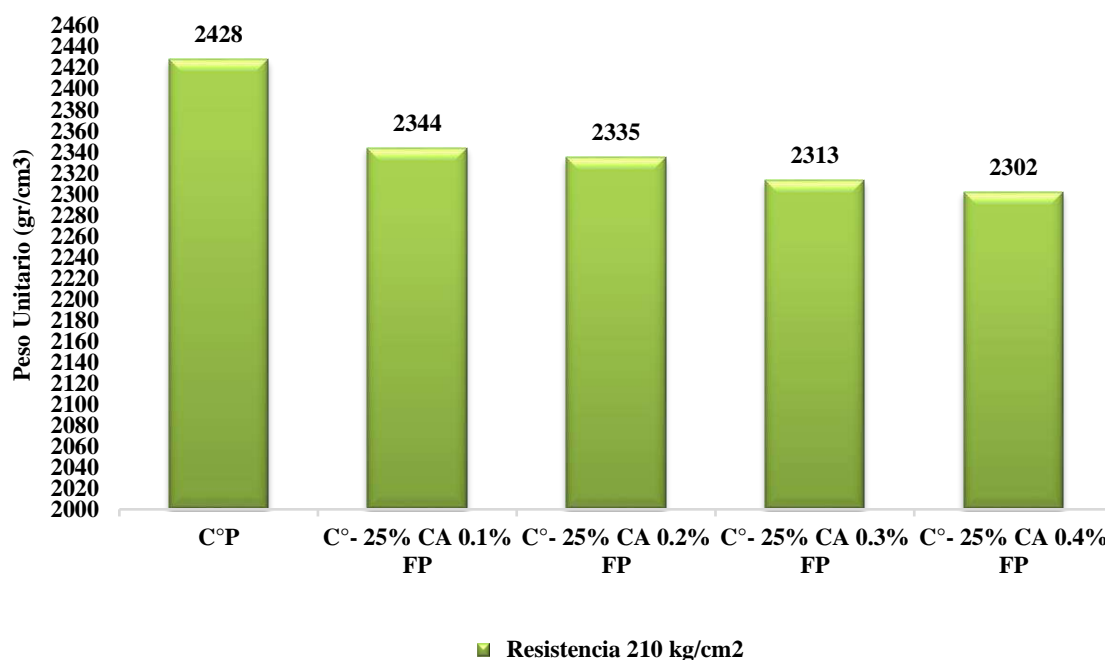


**Fig. 45** Peso unitario del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP.

Nota: Cuadro resumen del peso unitario del diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su masa unitaria en el diseño de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de  $2358 \text{ kg/m}^3$  (20% CA + 0.1% FP),  $2347 \text{ kg/m}^3$  (20% CA + 0.2% FP),  $2322 \text{ kg/m}^3$  (20% CA + 0.3% FP), y finalmente  $2309 \text{ kg/m}^3$  (20% CA + 0.4% FP) en comparativa con el peso unitario que ostenta el concreto patrón ( $2428 \text{ kg/m}^3$ ), según se visualiza en la figura 47.

Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 25% ceniza + + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.



**Fig. 46** Peso unitario del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP.

Nota: Cuadro resumen del peso unitario del diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

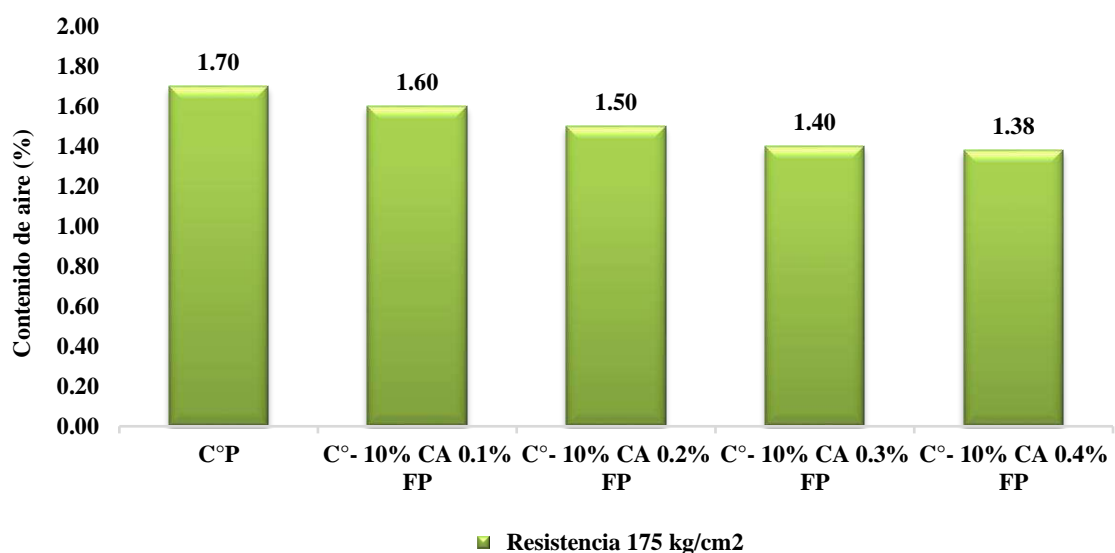
Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su masa unitaria en el diseño de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores de asentamiento de 2344 kg/m<sup>3</sup> (25% CA + 0.1% FP), 2335 kg/m<sup>3</sup> (25% CA + 0.2% FP), 2313 kg/m<sup>3</sup> (25% CA + 0.3% FP), y finalmente 2302 kg/m<sup>3</sup> (25% CA + 0.4% FP) en comparativa con el peso unitario que ostenta el concreto patrón (2428 kg/m<sup>3</sup>), según se visualiza en la figura 48.

## Método para hallar el contenido de Aire

### Para una resistencia $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

Las figuras siguientes representan la comparativa del diseño con resistividad de  $175 \text{ kg/cm}^2$  adicionado con diversos valores porcentuales de ceniza de aserrín y fibras de polipropileno, observándose que conforme aumentan los porcentajes de adición en la fabricación del concreto, este tiende a aminorar el contenido de aire atrapado.

### Concreto fresco $175 \text{ kg/cm}^2$ - 10% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.



**Fig. 47** Contenido de aire del concreto ( $175 \text{ kg/cm}^2$ ) con 10% CA y FP

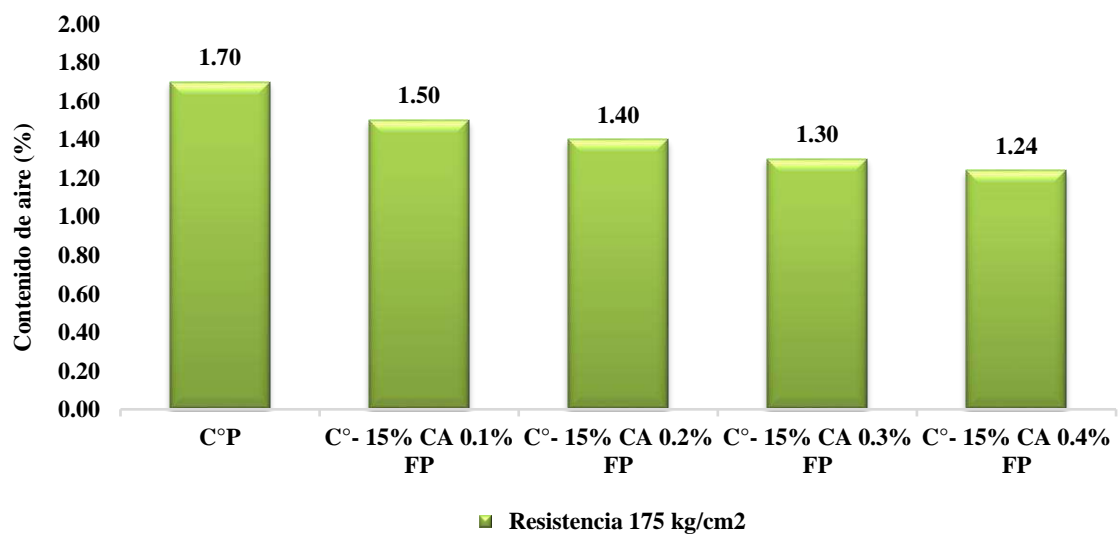
Nota: Cuadro resumen del contenido de aire del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su tasa porcentual de aire en el diseño de  $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores del contenido de aire de 1.60% (10% CA + 0.1% FP), 1.50% (10% CA + 0.2% FP), 1.40%



(10% CA + 0.3% FP), y finalmente 1.38% (10% CA + 0.4% FP) en comparativa con porcentaje de aire atrapado que ostenta el concreto patrón (1.70%), según se visualiza en la figura 49.

**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 15% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

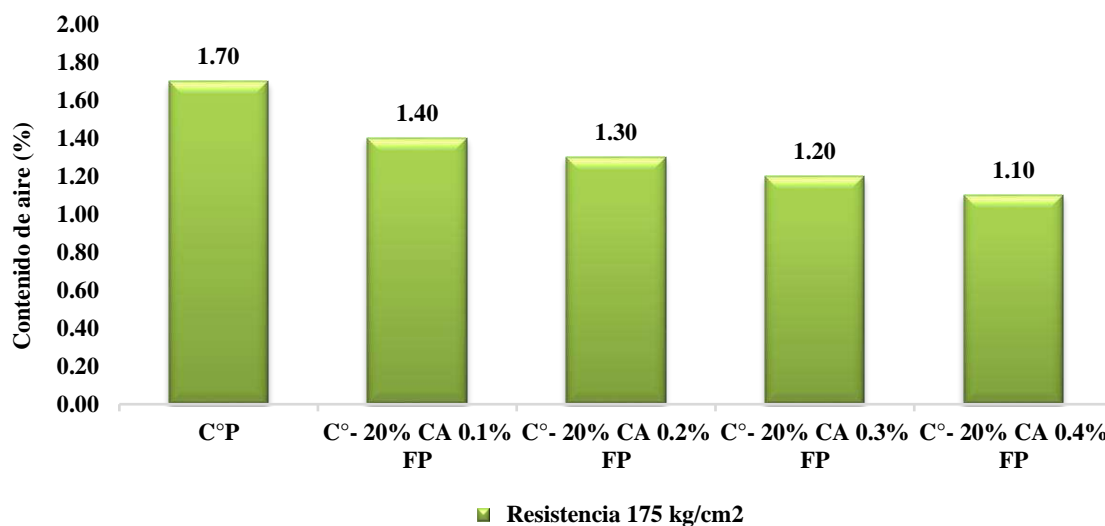


**Fig. 48** Contenido de aire del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 15% CA y FP

Nota: Cuadro resumen del contenido de aire del diseño del concreto adicionado con 105% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su tasa porcentual de aire en el diseño de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores del contenido de aire de 1.50% (10% CA + 0.1% FP), 1.40% (10% CA + 0.2% FP), 1.30% (10% CA + 0.3% FP), y finalmente 1.24% (10% CA + 0.4% FP) en comparativa con porcentaje de aire atrapado que ostenta el concreto patrón (1.70%), según se visualiza en la figura 50.

**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 20% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

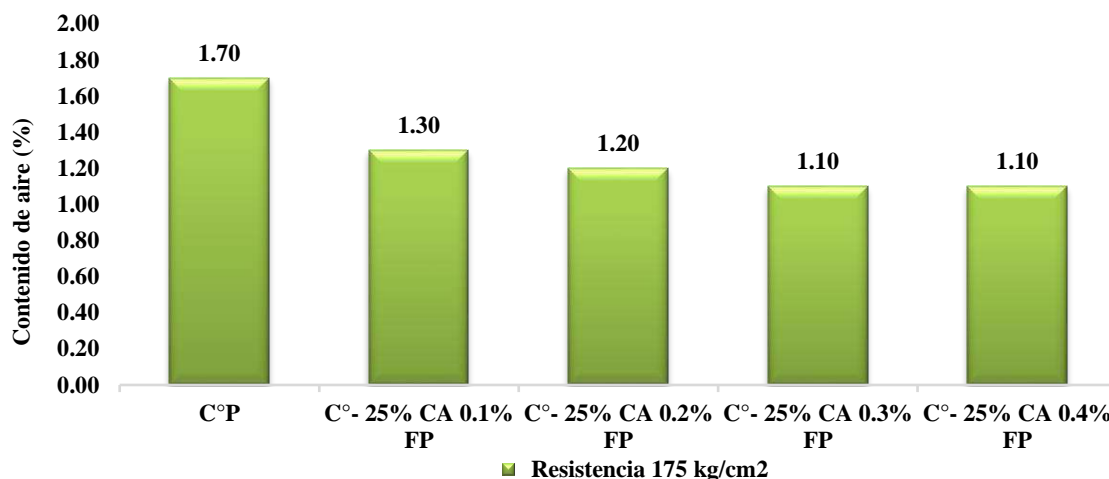


**Fig. 49** Contenido de aire del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP

Nota: Cuadro resumen del contenido de aire del diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup>)

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su tasa porcentual de aire en el diseño de  $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup>, se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores del contenido de aire de 1.40% (20% CA + 0.1% FP), 1.30% (20% CA + 0.2% FP), 1.20% (20% CA + 0.3% FP), y finalmente 1.10% (20% CA + 0.4% FP) en comparativa con porcentaje de aire atrapado que ostenta el concreto patrón (1.70%), según se visualiza en la figura 51.

**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 25% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**



**Fig. 50** Contenido de aire del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP

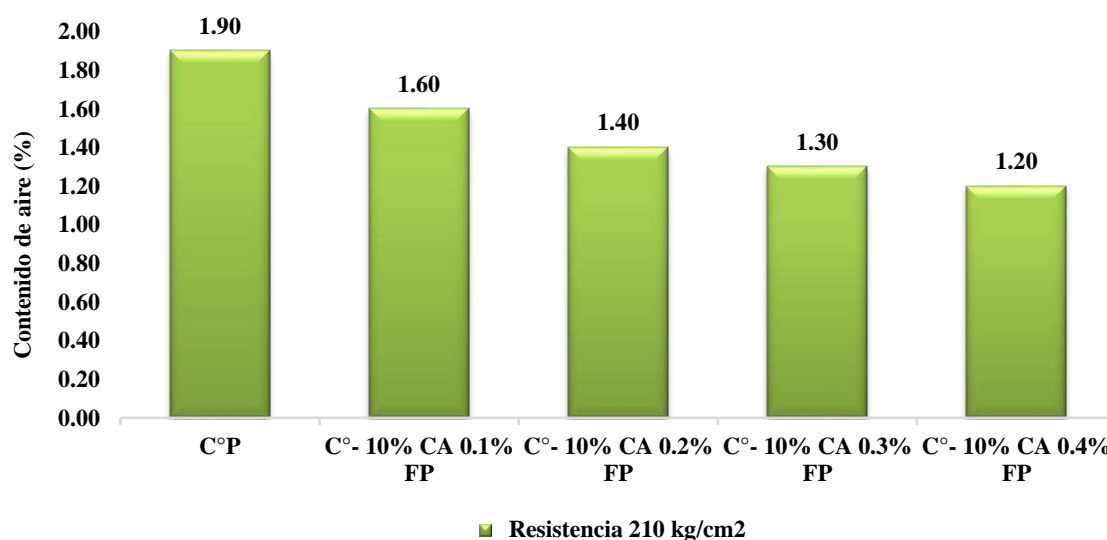
Nota: Cuadro resumen del contenido de aire del diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup>)

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su tasa porcentual de aire en el diseño de  $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup>, se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores del contenido de aire de 1.30% (25% CA + 0.1% FP), 1.20% (25% CA + 0.2% FP), 1.10% (25% CA + 0.3% FP), y finalmente 1.10% (25% CA + 0.4% FP) en comparativa con porcentaje de aire atrapado que ostenta el concreto patrón (1.70%), según se visualiza en la figura 52.

### Para una resistencia $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Las figuras siguientes representan la comparativa del diseño con resistividad de  $210 \text{ kg/cm}^2$  adicionado con diversos valores porcentuales de ceniza de aserrín y fibras de polipropileno, observándose que conforme aumentan los porcentajes de adición en la fabricación del concreto, este tiende a aminorar el contenido de aire atrapado.

### Resumen de Contenido de aire del concreto adicionado con 10% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ).



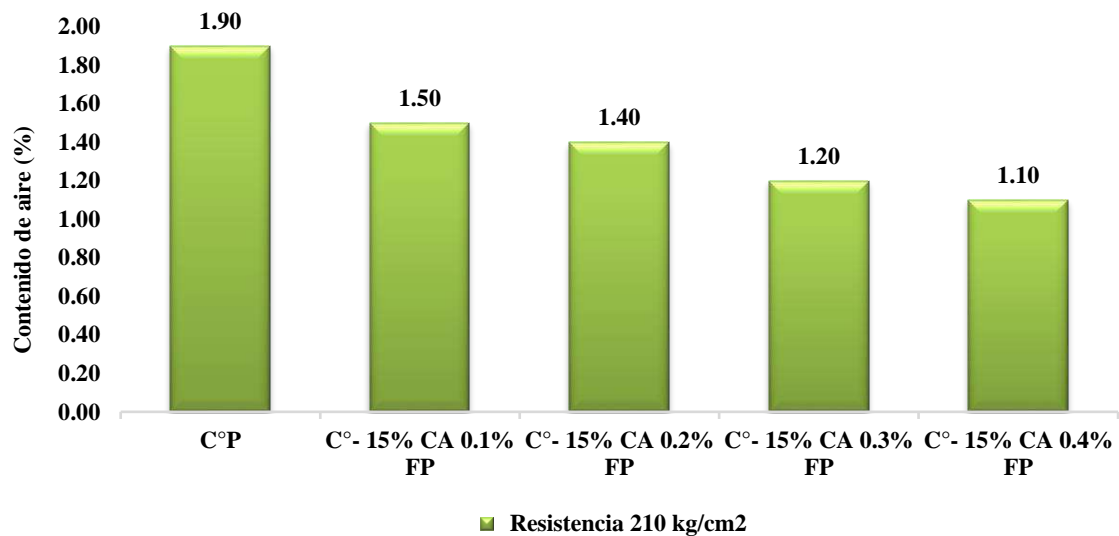
**Fig. 51** Contenido de aire del concreto ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ) con 10% CA y FP

Nota: Cuadro resumen del contenido de aire del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su tasa porcentual de aire en el diseño de  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores del contenido de aire de 1.60% (10% CA + 0.1% FP), 1.40% (10% CA + 0.2% FP), 1.30% (10% CA + 0.3% FP), y finalmente 1.20% (10% CA + 0.4% FP) en comparativa con

porcentaje de aire atrapado que ostenta el concreto patrón (1.90%), según se visualiza en la figura 53.

**Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 15% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

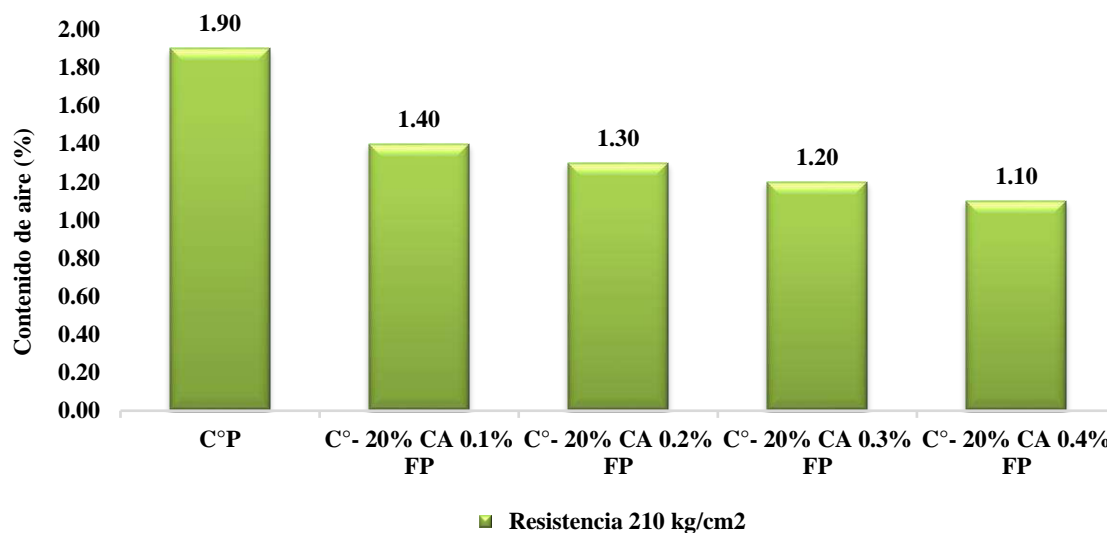


**Fig. 52** Contenido de aire del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 15% CA y FP

Nota: Cuadro resumen del contenido de aire del diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>)

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su tasa porcentual de aire en el diseño de  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores del contenido de aire de 1.50% (15% CA + 0.1% FP), 1.40% (15% CA + 0.2% FP), 1.20% (15% CA + 0.3% FP), y finalmente 1.10% (15% CA + 0.4% FP) en comparativa con porcentaje de aire atrapado que ostenta el concreto patrón (1.90%), según se visualiza en la figura 54.

**Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 20% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

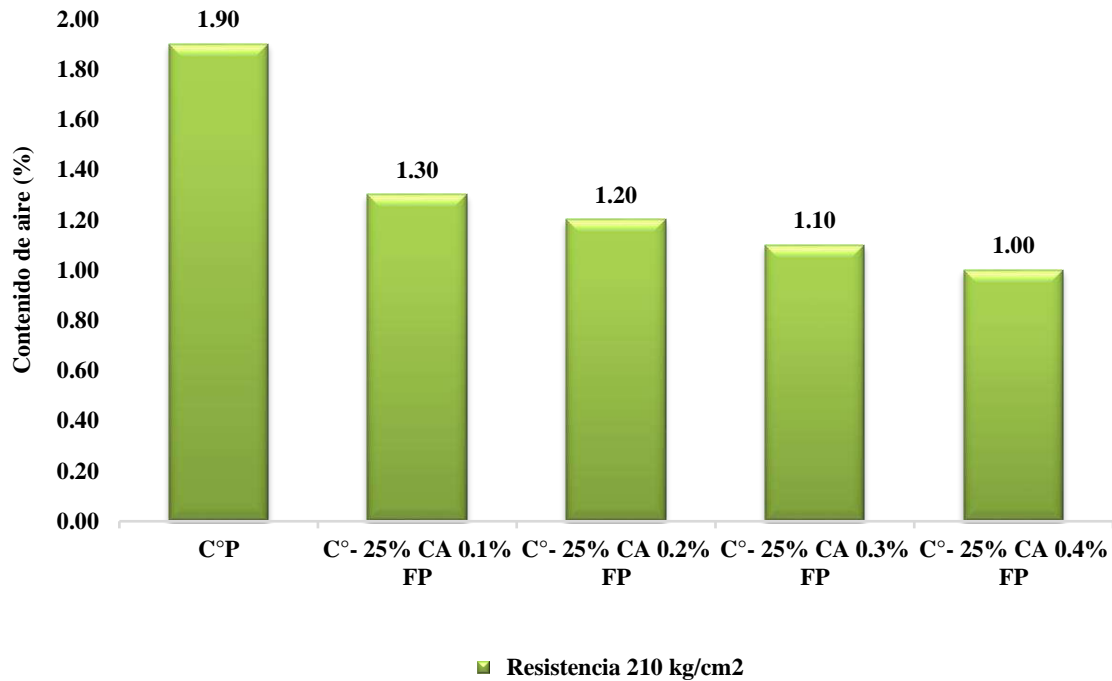


**Fig. 53** Contenido de aire del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP

Nota: Cuadro resumen del contenido de aire del diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>)

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su tasa porcentual de aire en el diseño de  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores del contenido de aire de 1.40% (20% CA + 0.1% FP), 1.30% (20% CA + 0.2% FP), 1.20% (20% CA + 0.3% FP), y finalmente 1.10% (20% CA + 0.4% FP) en comparativa con porcentaje de aire atrapado que ostenta el concreto patrón (1.70%), según se visualiza en la figura 55.

**Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 25% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**



**Fig. 54** Contenido de aire del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP

Nota: Cuadro resumen del contenido de aire del diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'_c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>)

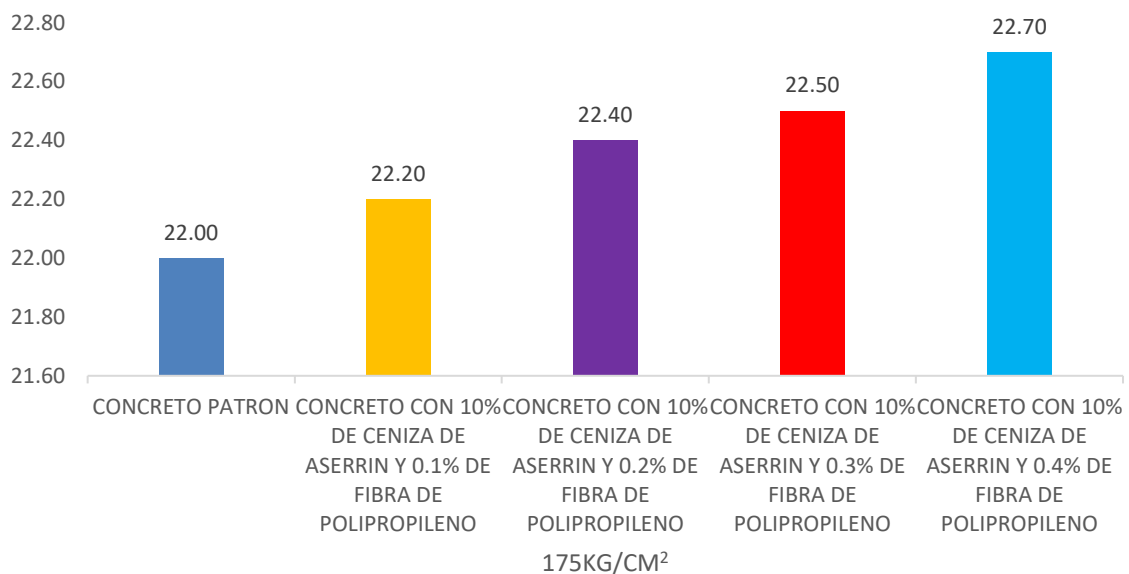
Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su tasa porcentual de aire en el diseño de  $f'_c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose los valores del contenido de aire de 1.30% (25% CA + 0.1% FP), 1.20% (25% CA + 0.2% FP), 1.10% (25% CA + 0.3% FP), y finalmente 1.00% (25% CA + 0.4% FP) en comparativa con porcentaje de aire atrapado que ostenta el concreto patrón (1.90%), según se visualiza en la figura 56.

## Ensayo para determinar la temperatura

### Para Resistencia= 175 kg/cm<sup>2</sup>

Las próximas figuras representan la temperatura alcanzada en la cual se captó una variabilidad en concordancia al tiempo de efectuar cada vaciado, reflejando que el espécimen patrón logró alcanzar la temperatura de 22.00°C y así mismo el diseño del concreto adicionado 25% de ceniza de aserrín y 0.4 % de fibra de polipropileno alcanzó la temperatura de 23.30°C adjuntándose como el valor más elevado en comparación con el resto.

### Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 10% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.



**Fig. 55** Temperatura del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 10% CA y FP

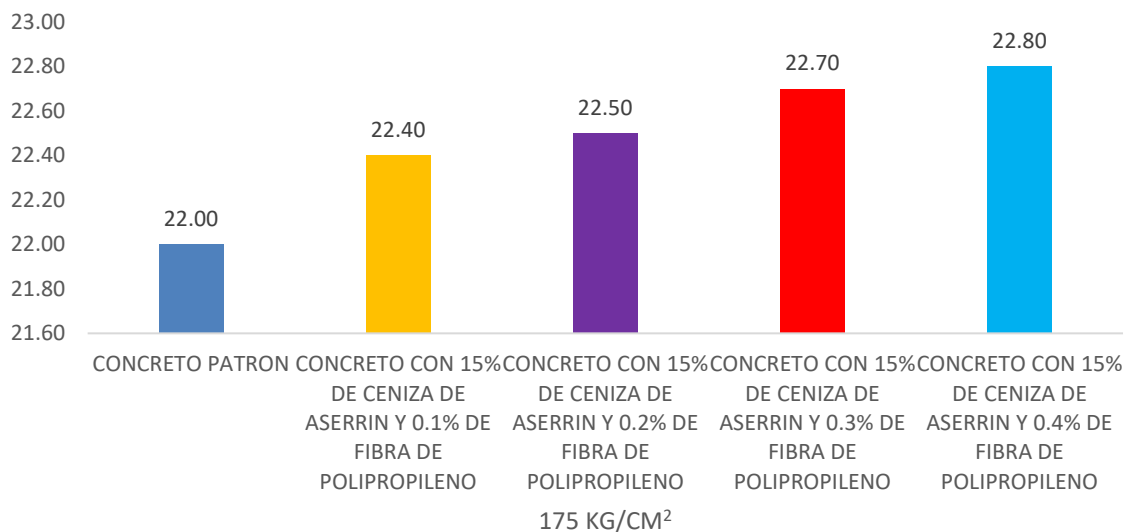
Nota: Cuadro resumen de la temperatura del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>)

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su masa unitaria en el diseño de f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup>, se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose el grado de temperatura de 22.20°C (10% CA + 0.1% FP), 22.40°C (10% CA + 0.2% FP), 22.50°C



(10% CA + 0.3% FP), y finalmente 22.70°C (10% CA + 0.4% FP) en comparativa con porcentaje el grado de temperatura que ostenta el concreto patrón (22.00°C), según se visualiza en la figura 57.

**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 15% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

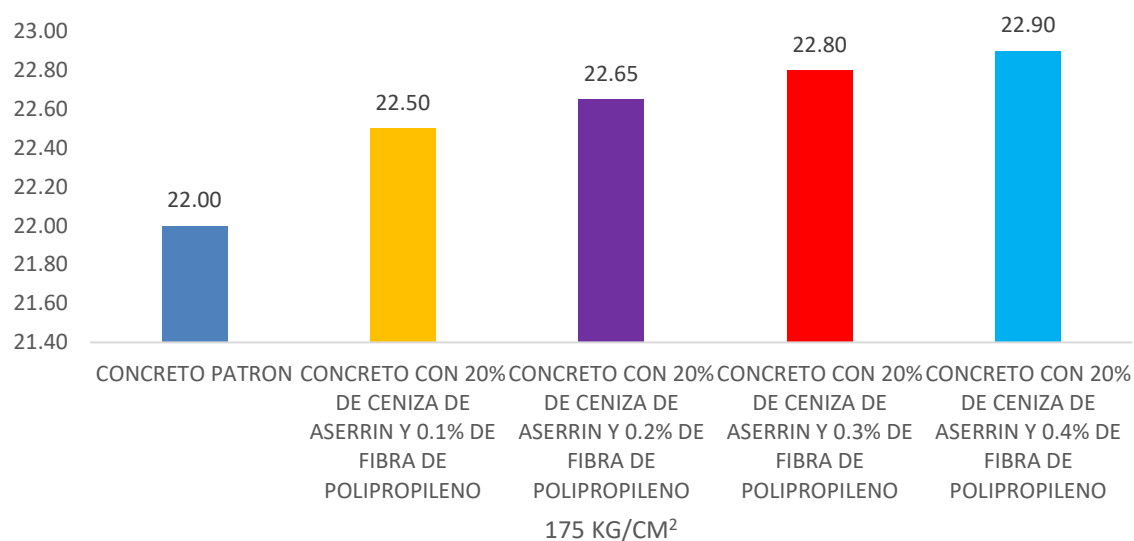


**Fig. 56** Temperatura del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 15% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la temperatura del diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>)

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su masa unitaria en el diseño de f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup>, se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose el grado de temperatura de 22.40°C (15% CA + 0.1% FP), 22.50°C (15% CA + 0.2% FP), 22.70°C (15% CA + 0.3% FP), y finalmente 22.80°C (15% CA + 0.4% FP) en comparativa con porcentaje el grado de temperatura que ostenta el concreto patrón (22.00°C), según se visualiza en la figura 58.

**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 20% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

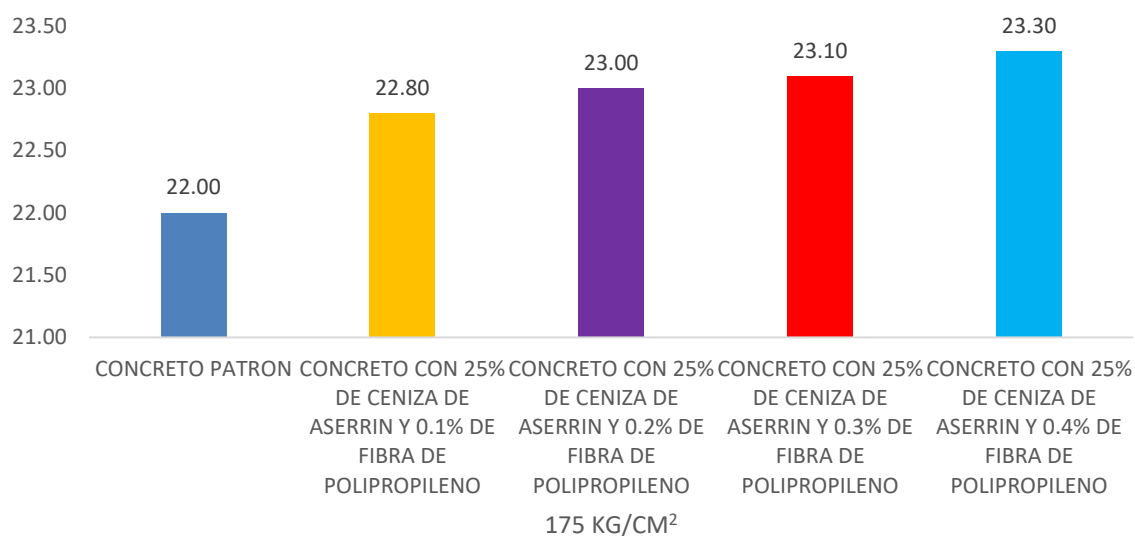


**Fig. 57** Temperatura del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la temperatura del diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su masa unitaria en el diseño de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose el grado de temperatura de 22.50°C (20% CA + 0.1% FP), 22.65°C (20% CA + 0.2% FP), 22.80°C (20% CA + 0.3% FP), y finalmente 22.90°C (20% CA + 0.4% FP) en comparativa con porcentaje el grado de temperatura que ostenta el concreto patrón (22.00°C), según se visualiza en la figura 59.

**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 25% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**



**Fig. 58** Temperatura del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP

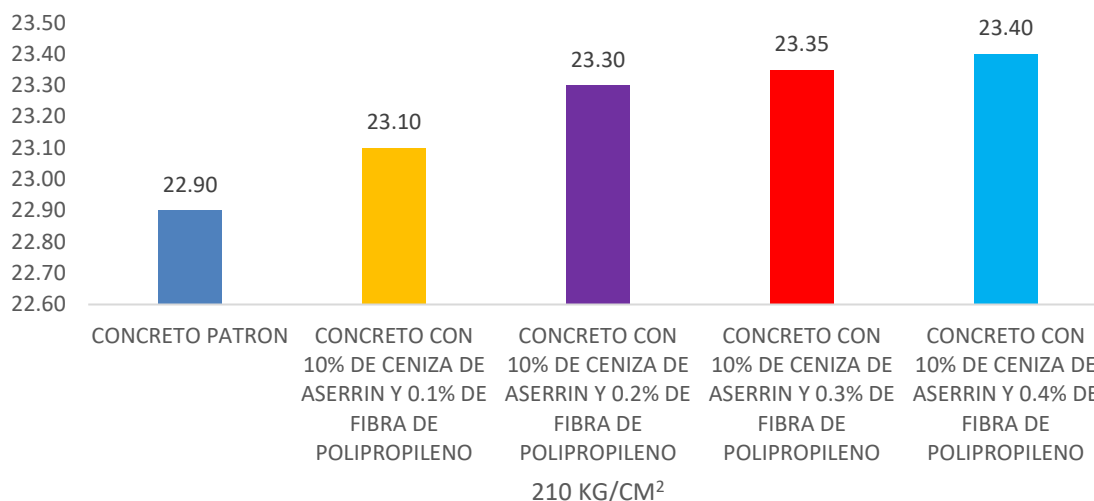
Nota: Cuadro resumen de la temperatura del diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>)

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su masa unitaria en el diseño de f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup>, se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose el grado de temperatura de 22.80°C (25% CA + 0.1% FP), 23.00°C (25% CA + 0.2% FP), 23.10°C (25% CA + 0.3% FP), y finalmente 23.30°C (25% CA + 0.4% FP) en comparativa con porcentaje el grado de temperatura que ostenta el concreto patrón (22.00°C), según se visualiza en la figura 60.

### Para Resistencia= 210 kg/cm<sup>2</sup>

La próxima figura representa a detalle la temperatura alcanzada en la cual se captó una variabilidad en concordancia al tiempo de efectuar cada vaciado, reflejando que el espécimen patrón logro alcanzar la temperatura de 22.90°C y así mismo el diseño de concreto adicionado 25% de ceniza de aserrín y 0.4 % de fibra de polipropileno alcanzó la temperatura de 24.40°C adjuntándose como el valor más elevado en comparación con el resto.

### Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 10% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.



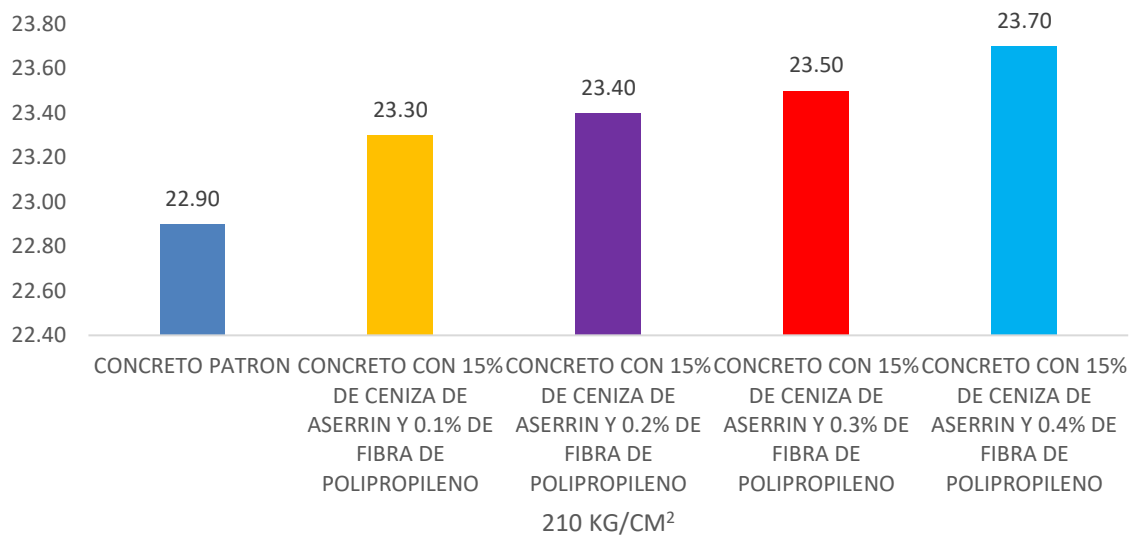
**Fig. 59** Temperatura del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 10% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la temperatura del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>)

Para esta clase de prueba en el concreto para establecer su masa unitaria en el diseño de f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup>, se efectuó un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose el grado de temperatura de 22.90°C (10% CA + 0.1% FP), 23.30°C (10% CA + 0.2% FP), 23.35°C

(10% CA + 0.3% FP), y finalmente 23.40°C (10% CA + 0.4% FP) en comparativa con porcentaje el grado de temperatura que ostenta el concreto patrón (22.90°C), según se visualiza en la figura 61.

**Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 15% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

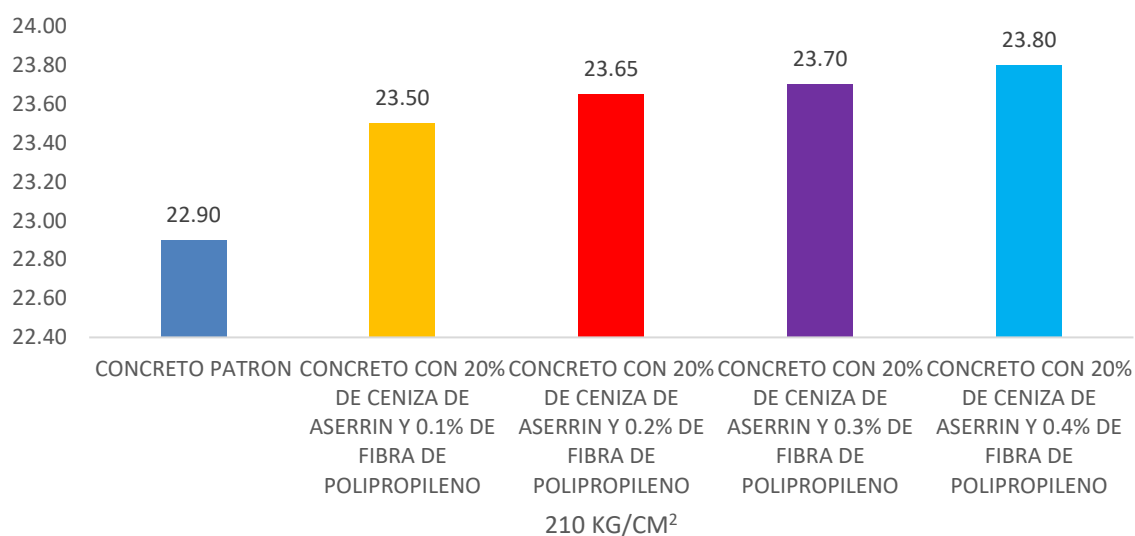


**Fig. 60** Temperatura del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 15% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la temperatura del diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>)

En esta clase de ensayo para establecer la temperatura que exhibe el concreto en distintos tiempos en el diseño de f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup>, se llevó a cabo un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose el grado de temperatura de 23.30°C (15% CA + 0.1% FP), 23.40°C (15% CA + 0.2% FP), 23.50°C (15% CA + 0.3% FP), y finalmente 23.70°C (15% CA + 0.4% FP) en comparativa con porcentaje el grado de temperatura que ostenta el concreto patrón (22.90°C), según se visualiza en la figura 62.

**Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 20% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

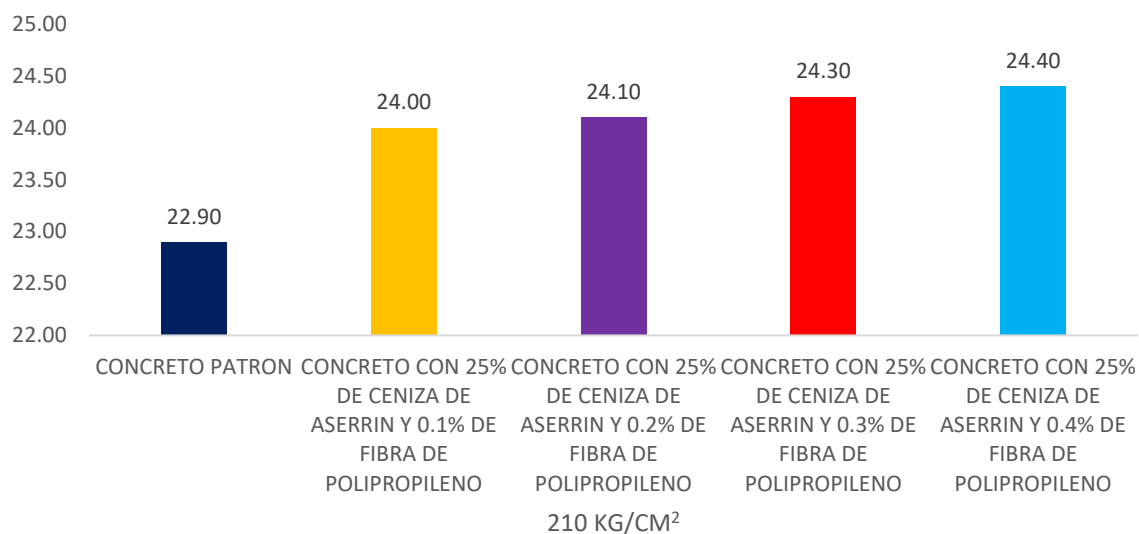


**Fig. 61** Temperatura del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la temperatura del diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

En esta clase de ensayo para establecer la temperatura que exhibe el concreto en distintos tiempos en el diseño de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , se llevó a cabo un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose el grado de temperatura de 22.50°C (20% CA + 0.1% FP), 23.65°C (20% CA + 0.2% FP), 23.70°C (20% CA + 0.3% FP), y finalmente 22.80°C (20% CA + 0.4% FP) en comparativa con porcentaje el grado de temperatura que ostenta el concreto patrón (22.90°C), según se visualiza en la figura 63..

**Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 25% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**



**Fig. 62** Temperatura del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la temperatura del diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

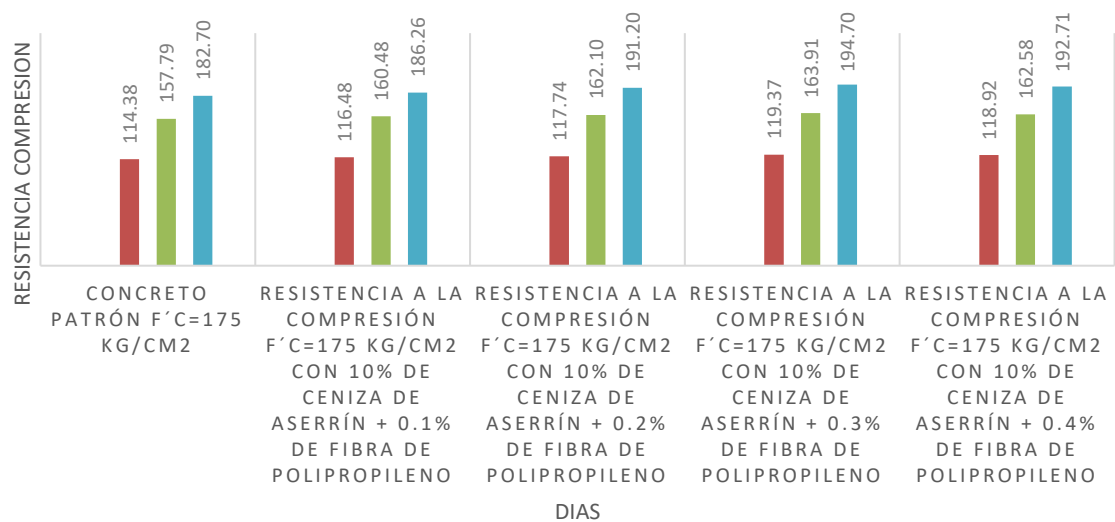
En esta clase de ensayo para establecer la temperatura que exhibe el concreto en distintos tiempos en el diseño de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , se llevó a cabo un análisis comparativo del promedio de los resultados correspondientes a cada diseño estudiado, obteniéndose el grado de temperatura de 24.00°C (25% CA + 0.1% FP), 24.10°C (25% CA + 0.2% FP), 24.30°C (25% CA + 0.3% FP), y finalmente 24.40°C (25% CA + 0.4% FP) en comparativa con porcentaje el grado de temperatura que ostenta el concreto patrón (22.90°C), según se visualiza en la figura 64.

## Ensayo estado endurecido.

### Resistencia a la Compresión

Para resistencias = 175 kg/cm<sup>2</sup>

Tras realizarse ambos diseños de mezcla para evaluar esta propiedad, se procedió a llevar a cabo cada prueba a los testigos a cada resistencia en la edad de 7, 14 y 28 días.



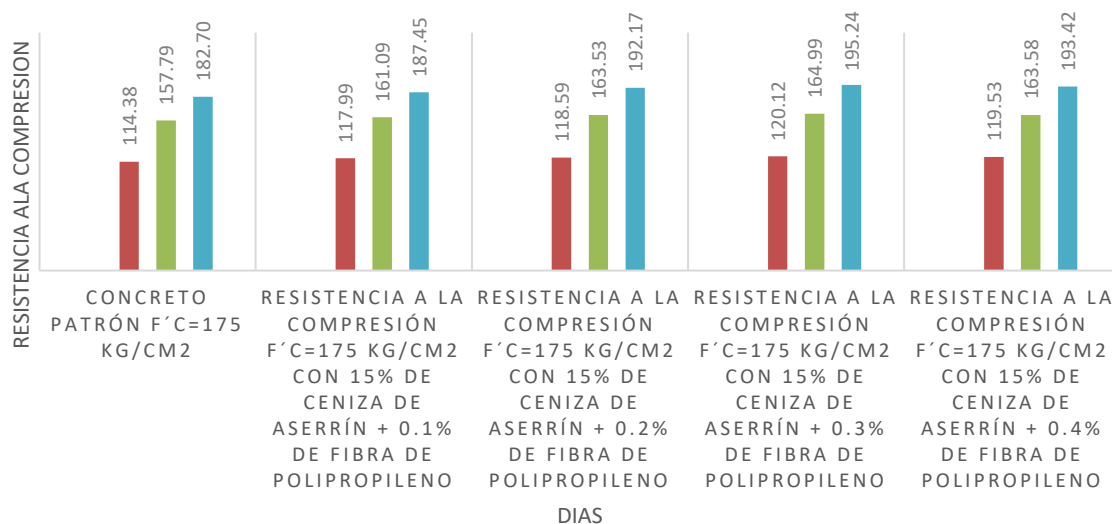
**Fig. 63** Resistencia a la compresión del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 10% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la compresión del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>)

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 10% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 186.26, 191.20, 194.70 y 192.71 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de adición del 10 % de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como se aprecia en la figura 65.



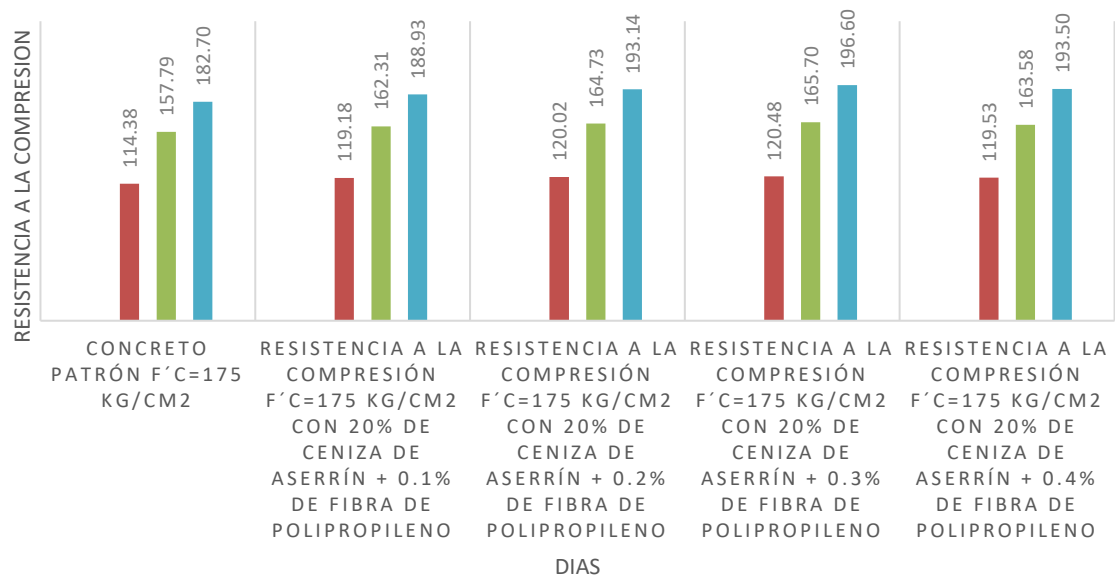
**Comparación del ensayo de compresión del concreto adicionado con 15% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ ).**



**Fig. 64** Resistencia a la compresión del concreto ( $175 \text{ kg/cm}^2$ ) con 15% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la compresión del diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

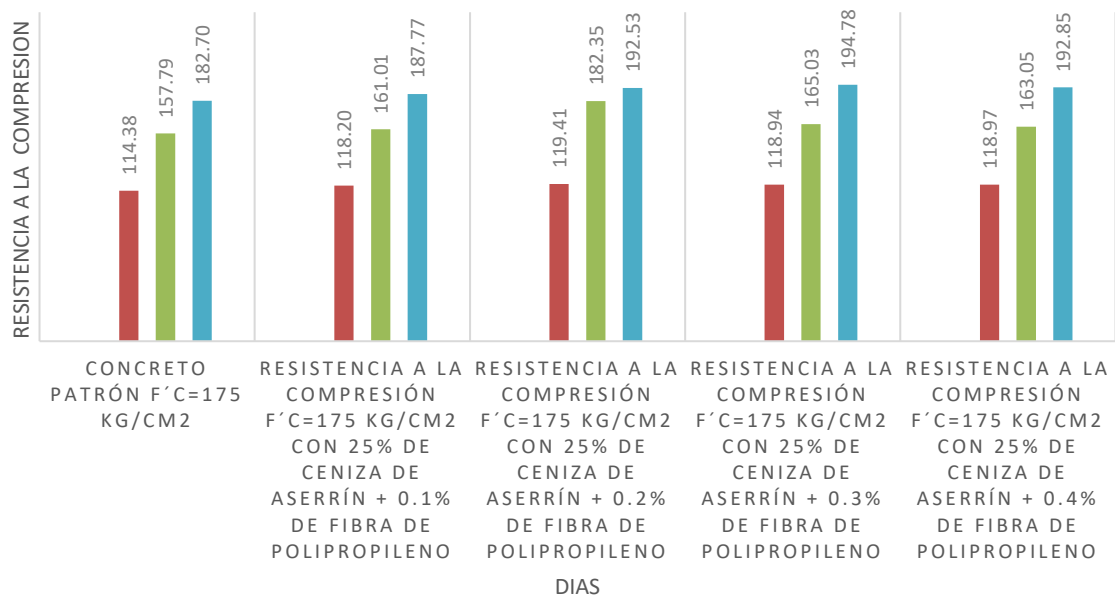
Respecto la resistencia que exhibió el diseño  $175 \text{ kg/cm}^2$  adicionado con CA en un porcentaje del 10% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 187.45, 192.17, 195.24 y 193.42  $\text{kg/cm}^2$  respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de adición del 15 % de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como se aprecia en la figura 66.



**Fig. 65** Resistencia a la compresión del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la compresión del diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 20% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 188.93, 191.14, 196.60 y 193.50 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de adición del 20 % de CA y 0.3% de FP; como podemos observar en la figura 67 la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad.

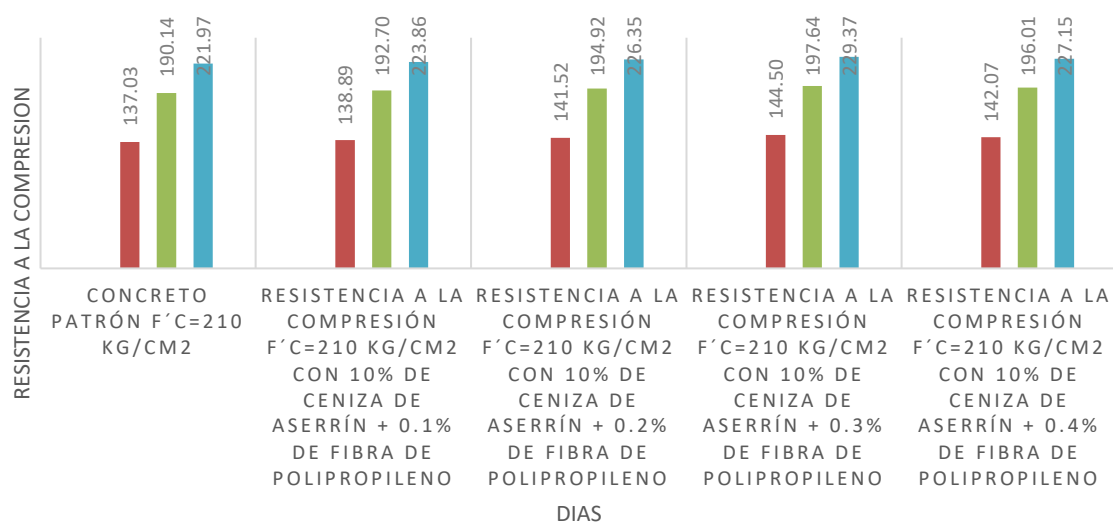


**Fig. 66** Resistencia a la compresión del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la compresión del diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>)

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 25% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 187.77, 192.53, 194.78 y 192.85 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de adición del 25 % de CE y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como podemos observar en la figura 68.

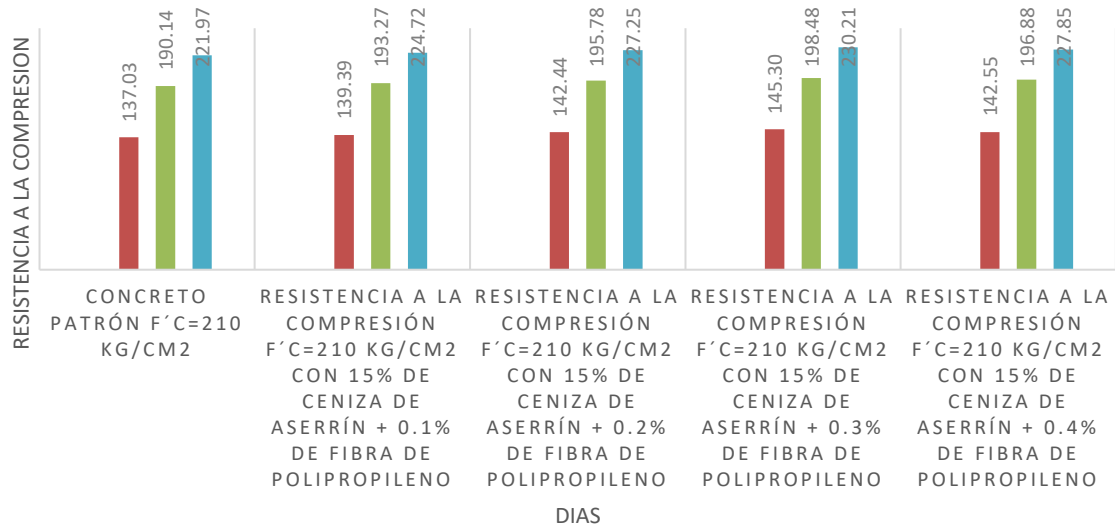
**Para resistencias = 210 kg/cm<sup>2</sup>**



**Fig. 67** Resistencia a la compresión del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 10% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la compresión del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>)

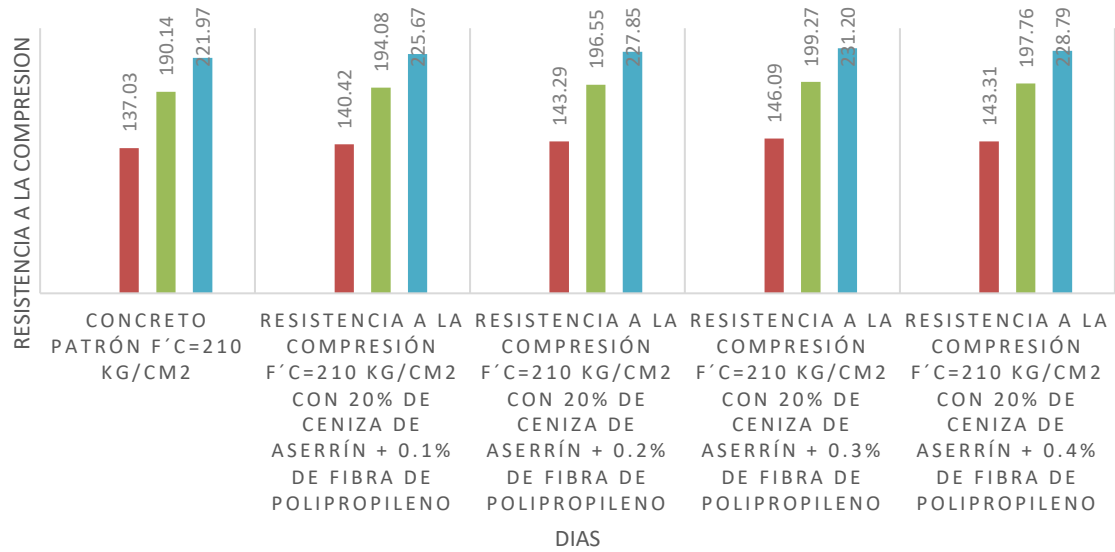
Respecto la resistencia que exhibió el diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 10% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 223.86, 226.35, 229.37 y 227.15 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de adición del 10 % de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como podemos observar en la figura 69.



**Fig. 68** Resistencia a la compresión del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 15% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la compresión del diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>)

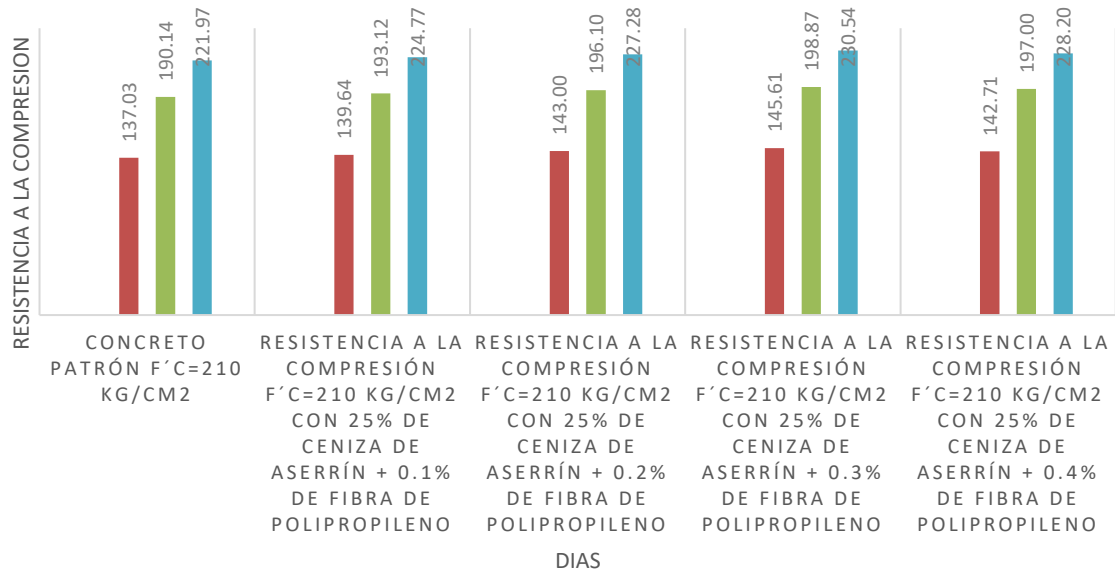
Respecto la resistencia que exhibió el diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 15% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 224.72, 227.25, 230.21 y 227.85 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de adición del 15 % de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como podemos observar en la figura 70.



**Fig. 69** Resistencia a la compresión del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la compresión del diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>)

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un valor porcentual del 20% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 255.67, 227.85, 231.20 y 228.79 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de adición del 20% de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como podemos observar en la figura 71.



**Fig. 70** Resistencia a la compresión del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la compresión del diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>)

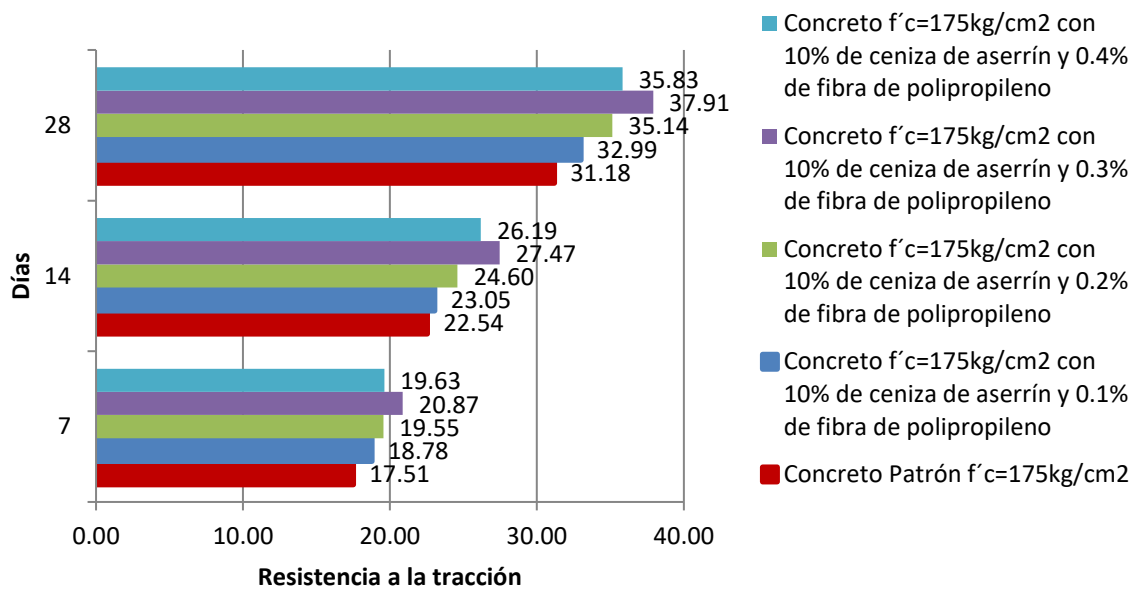
Respecto la resistencia que exhibió el diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 25% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 224.77, 227.28, 230.54 y 228.20 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de adición del 25 % de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como podemos observar en la figura 72.

## Resistencia a la Tracción del concreto.

Tras realizarse ambos diseños del concreto para evaluar esta propiedad, se procedió a llevar a cabo cada prueba a los testigos a cada resistencia en la edad de 7, 14 y 28 días.

**Para resistencia  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$**

**Con adición de cenizas de aserrín y fibras de polipropileno.**

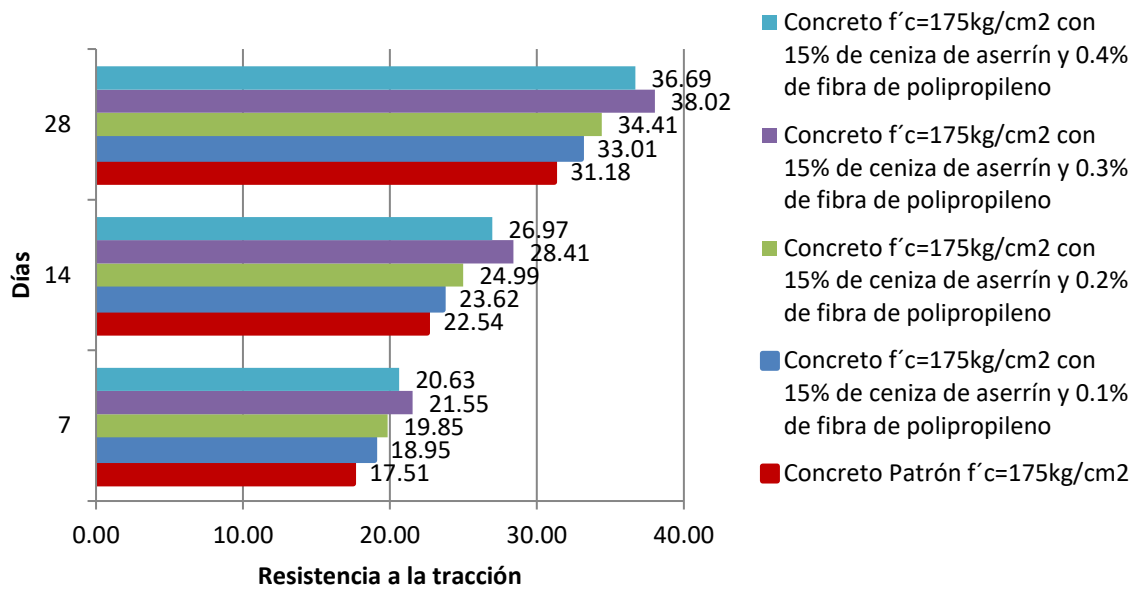


**Fig. 71** Resistencia a la tracción del concreto ( $175 \text{ kg/cm}^2$ ) con 10% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño  $175 \text{ kg/cm}^2$  con adición de CA en un porcentaje del 10% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 32.99, 35.14, 37.91 y 35.83  $\text{kg/cm}^2$  respectivamente considerándose a la dosis porcentual de 10 % de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como se aprecia en la figura 73.

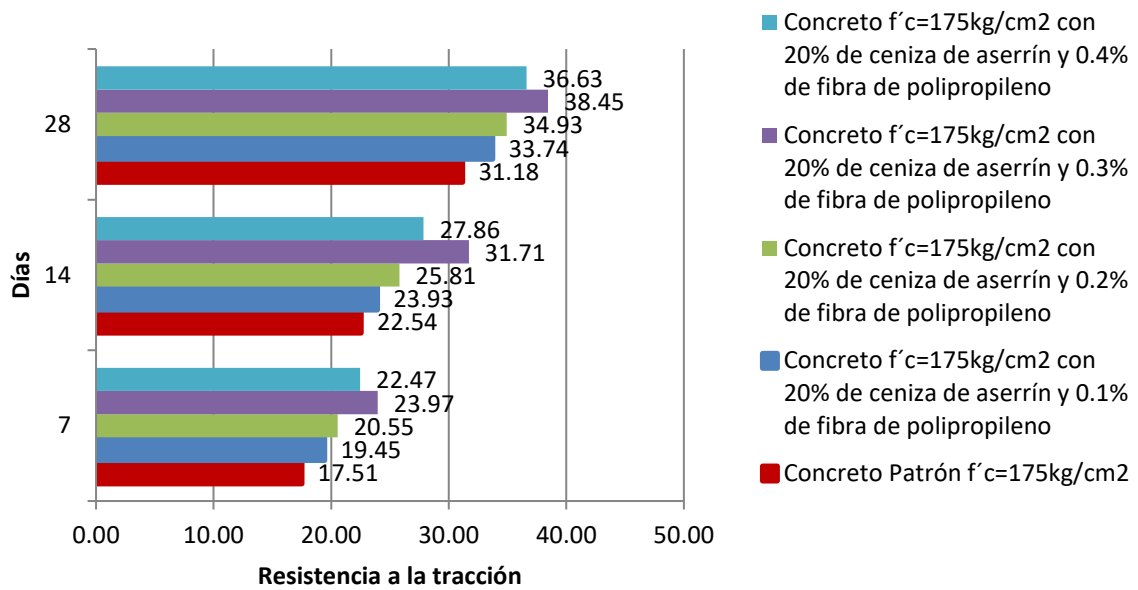




**Fig. 72** Resistencia a la tracción del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 15% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>)

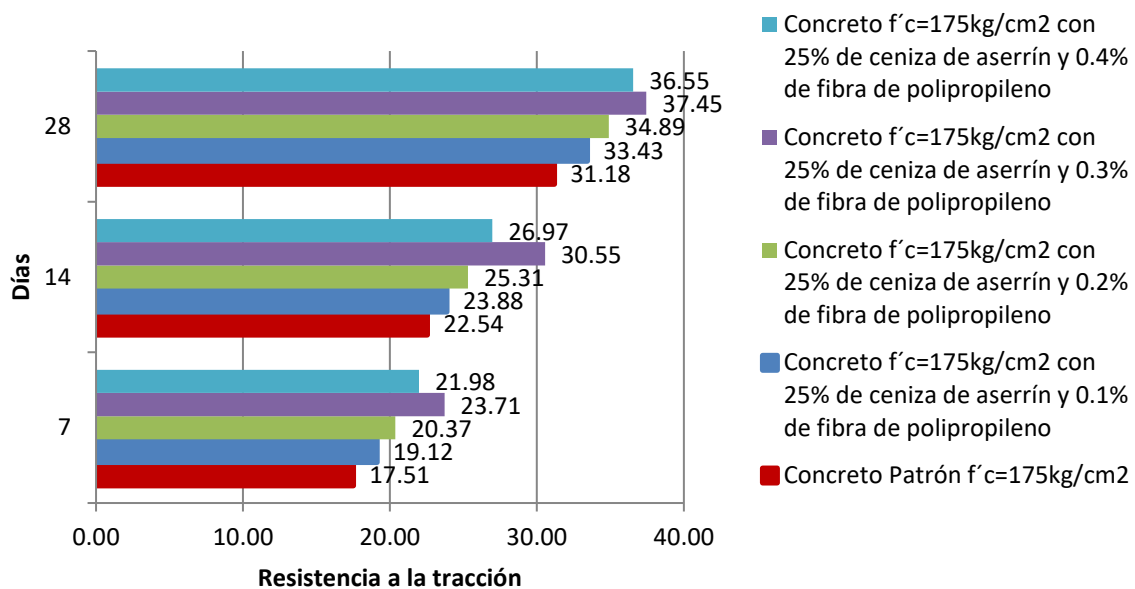
Respecto la resistencia que exhibió el diseño 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 15% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 33.01, 34.41, 38.02 y 36.69 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de 15 % de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como se aprecia en la figura 74.



**Fig. 73** Resistencia a la tracción del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 20% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 33.74, 34.93, 38.45 y 36.63 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de 20 % de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como se aprecia en la figura 75.



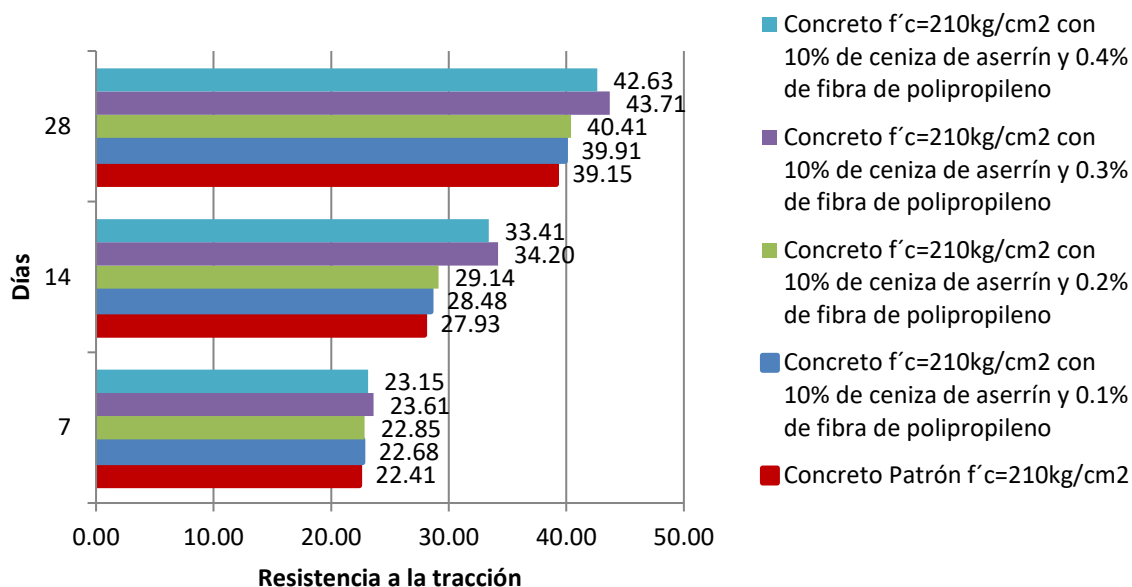
**Fig. 74** Resistencia a la tracción del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>)

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 25% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 33.43, 34.89, 37.45 y 36.55 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de 25 % de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como se aprecia en la figura 76.

Para resistencias  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

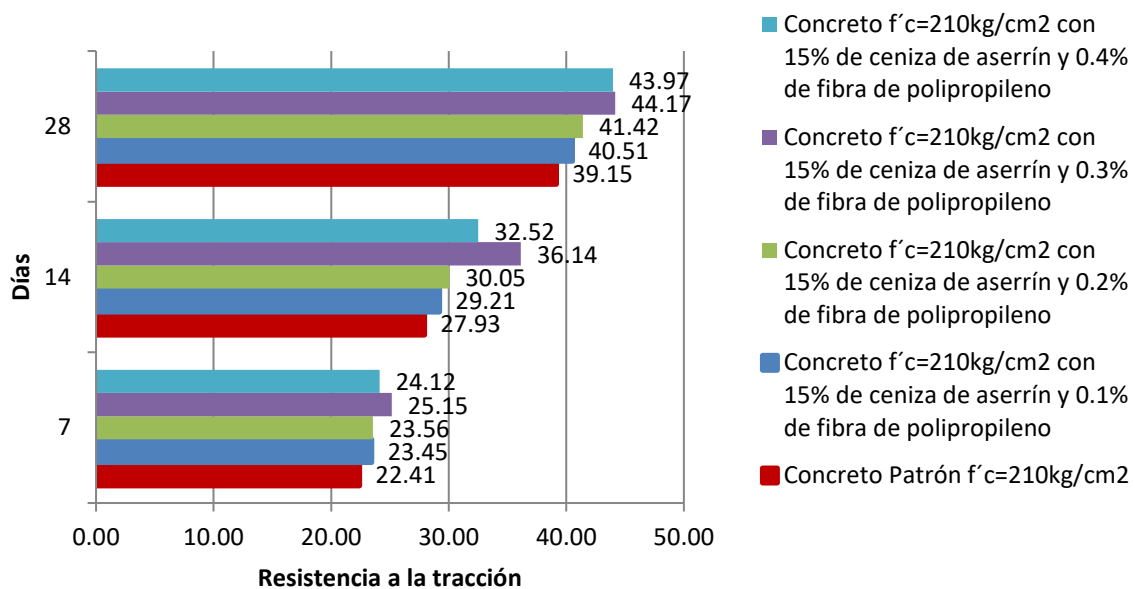
Con adición de cenizas de aserrín y fibras de polipropileno.



**Fig. 75** Resistencia a la tracción del concreto ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ) con 10% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

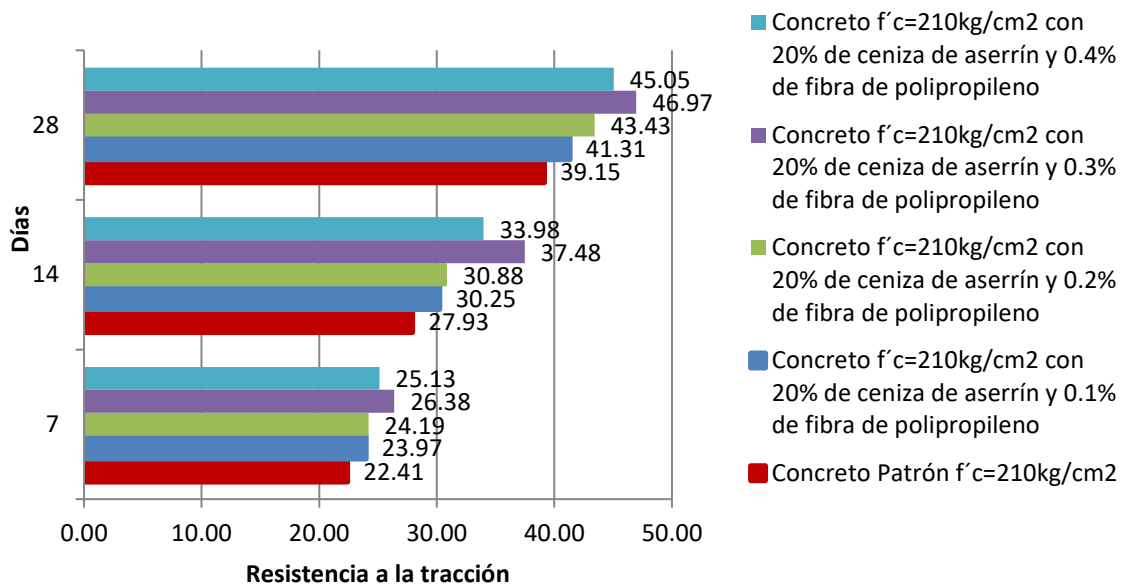
Respecto la resistencia que exhibió el diseño  $210 \text{ kg/cm}^2$  adicionado con CA en un porcentaje del 10% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 39.91, 40.41, 43.71 y 42.63  $\text{kg/cm}^2$  respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de 10 % de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como se aprecia en la figura 77.



**Fig. 76** Resistencia a la tracción del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 15% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>)

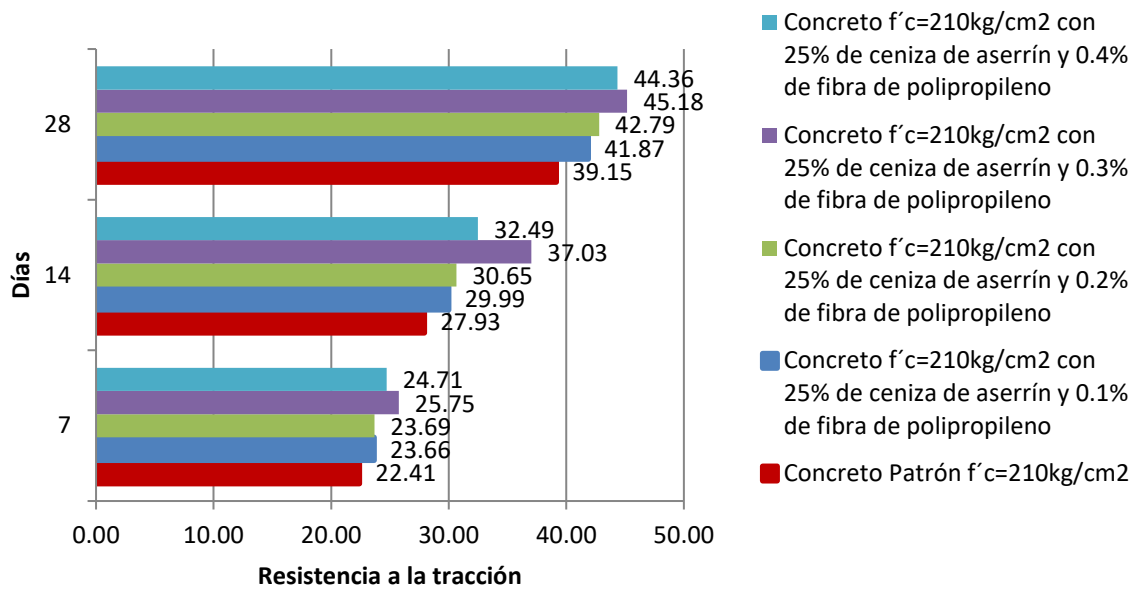
Respecto la resistencia que exhibió el diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 15% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 40.51, 41.52, 44.17 y 43.97 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de 15 % de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como se aprecia en la figura 78.



**Fig. 77** Resistencia a la tracción del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA del 20% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 41.31 kg/cm<sup>2</sup>, 43.43 kg/cm<sup>2</sup>, 46.97 y 45.05 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de 20 % de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como se aprecia en la figura 79.



**Fig. 78** Resistencia a la tracción del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>)

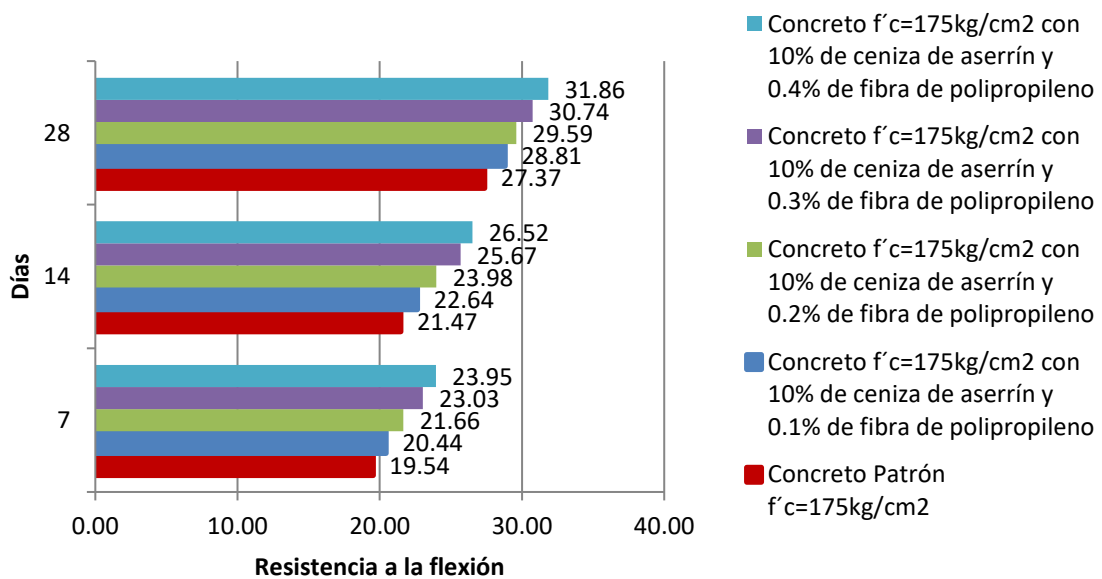
R Respecto la resistencia que exhibió el diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 25% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 41.87 kg/cm<sup>2</sup>, 42.79 kg/cm<sup>2</sup>, 45.18 kg/cm<sup>2</sup> y 4.35 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de 25 % de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como se aprecia en la figura 80.

## Resistencia de flexión del concreto

Para definir la resistividad ante los esfuerzos de flexión se procedió a llevar a cabo cada prueba a los testigos a cada resistencia en la edad de 28 días.

**Para resistencias =175 kg/cm<sup>2</sup>**

**Con adición de cenizas de aserrín y fibras de polipropileno.**

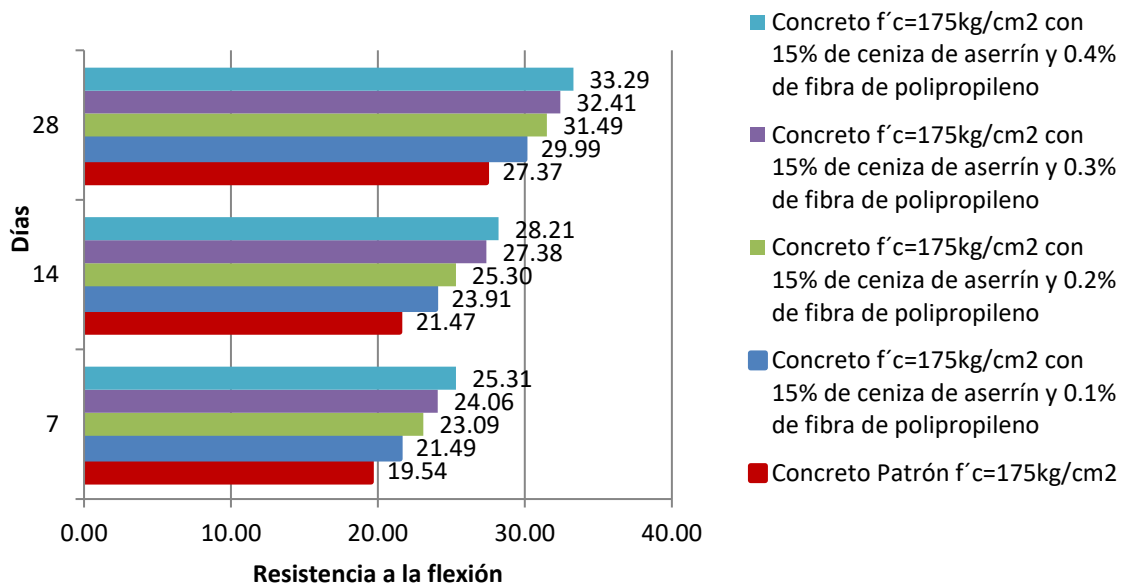


**Fig. 79** Resistencia a la flexión del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 10% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>)

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un valor porcentual del 10% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 28.81, 29.59, 30.74 y 31.86 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de 10 % de CA y 0.4% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe referente a esta propiedad representado en la figura 81.

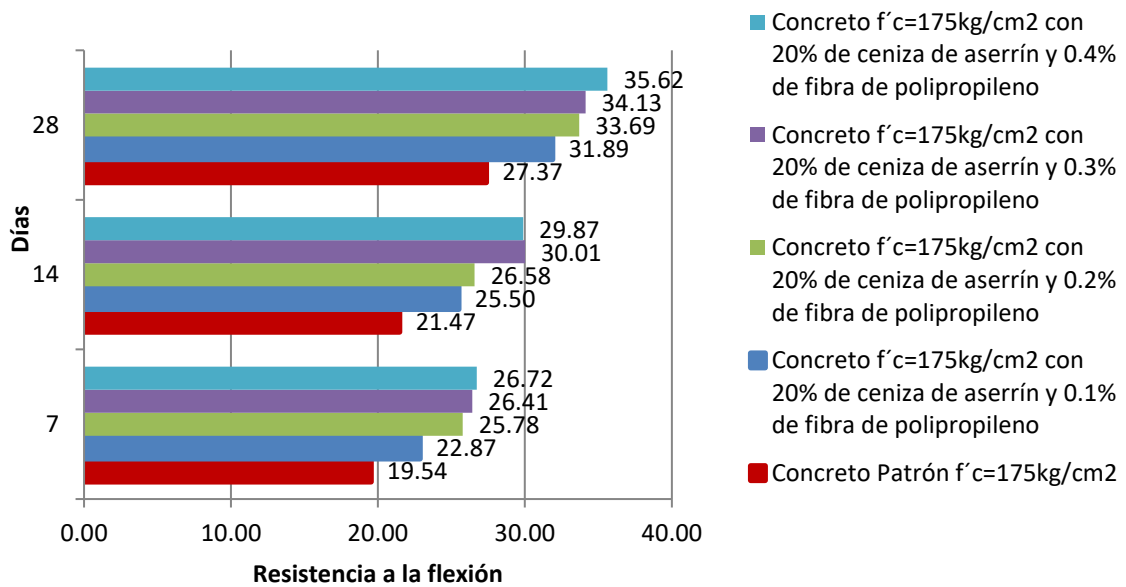




**Fig. 80** Resistencia a la flexión del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 15% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

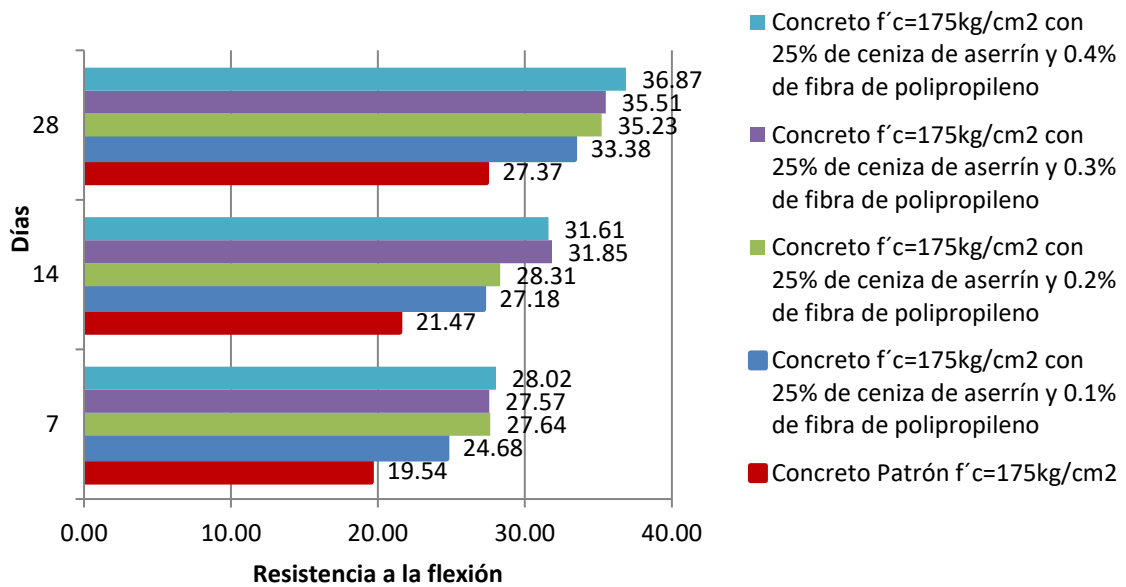
Respecto la resistencia que exhibió el diseño 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 15% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 29.99, 31.49, 32.41 y 33.29 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de 15% de CA y 0.4% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe referente a esta propiedad representado en la figura 82.



**Fig. 81** Resistencia a la flexión del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 20% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 31.89, 33.69, 34.13 y 35.62 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de 20 % de CA y 0.4% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe referente a esta propiedad representado en la figura 83.



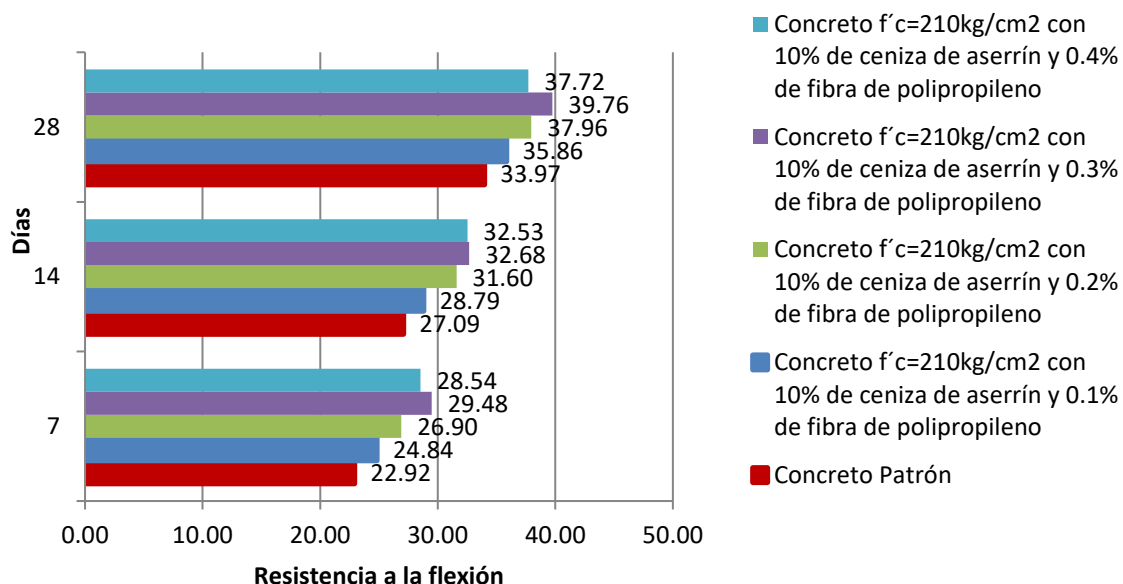
**Fig. 82** Resistencia a la flexión del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 25% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 33.38, 35.51, 35.23 y 33.38 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de 25 % de CE y 0.4% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe referente a esta propiedad representado en la figura 84.

Para resistencias = 210 kg/cm<sup>2</sup>

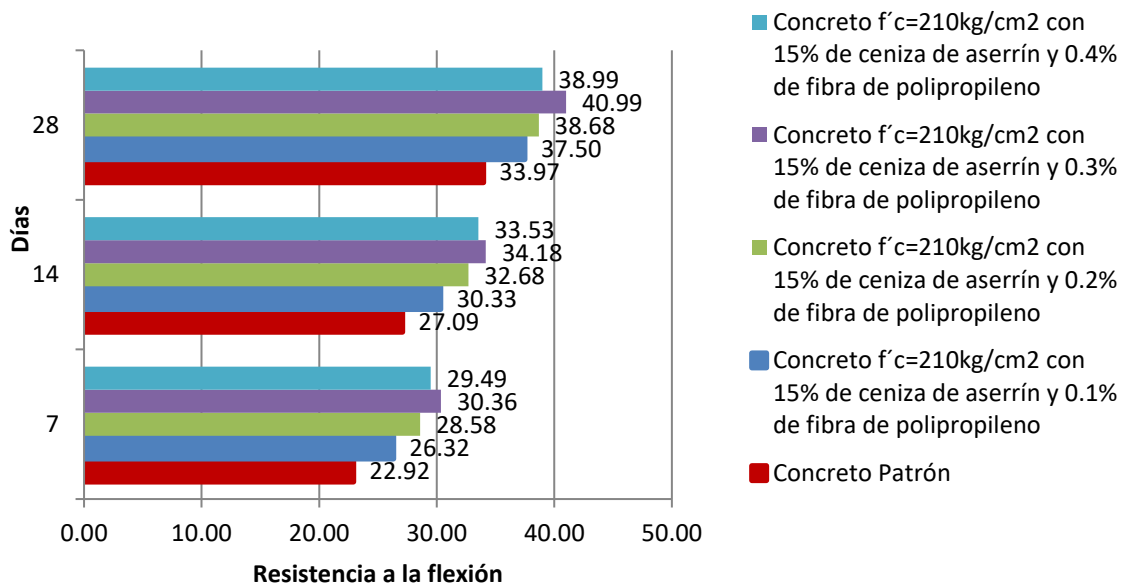
Adicionado con distintos porcentajes de ceniza de aserrín y fibras de polipropileno.



**Fig. 83** Resistencia a la flexión del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 10% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>)

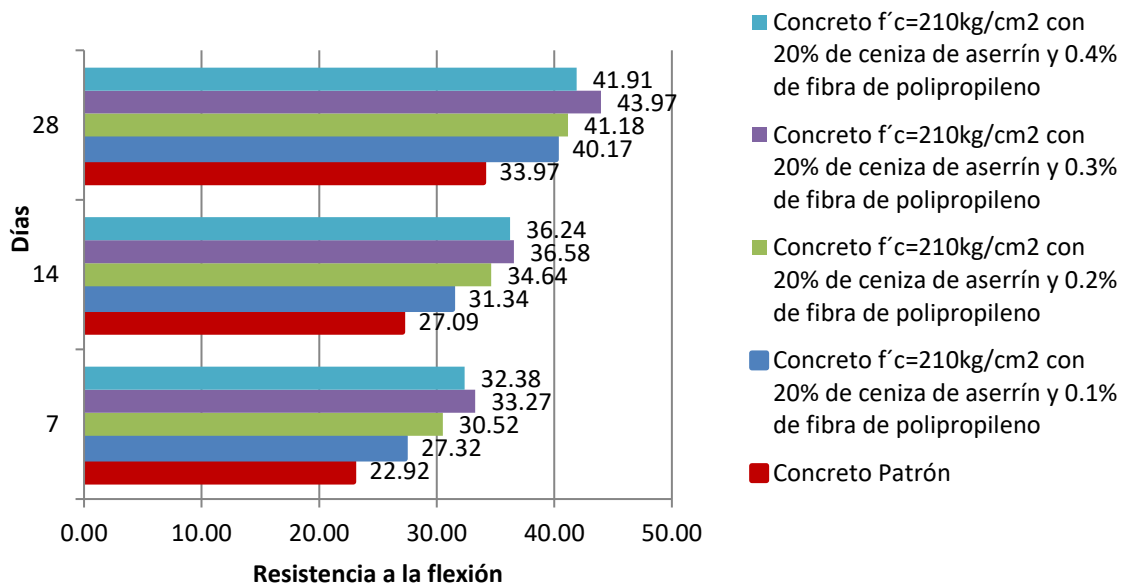
Respecto la resistencia que exhibió el diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 10% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 35.86, 37.96, 39.76 y 37.72 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de 10 % de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe referente a esta propiedad como se aprecia en la figura 85.



**Fig. 84** Resistencia a la flexión del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 15% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

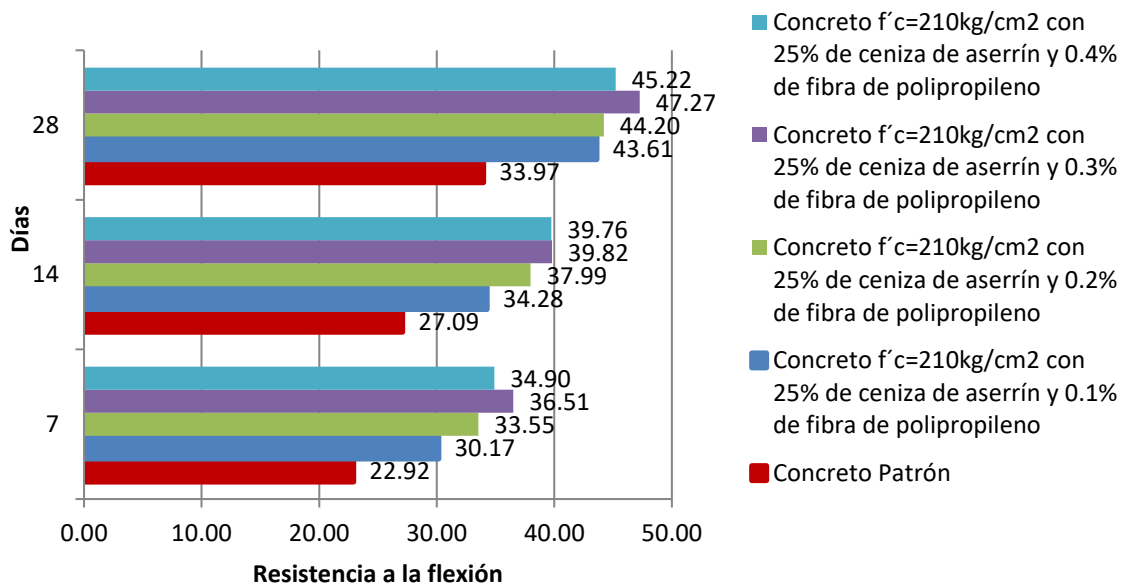
Respecto la resistencia que exhibió el diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 15% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 37.50, 38.68, 40.99 y 38.99 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de 15% de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe referente a esta propiedad como se aprecia en la figura 86.



**Fig. 85** Resistencia a la flexión del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 20% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse el determinado ensayo, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 40.17, 41.18, 43.97 y 41.91 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de 20 % de CA y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como se aprecia en la figura 87.



**Fig. 86** Resistencia a la flexión del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 25% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 43.61, 44.20, 47.27 y 45.22 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, considerándose a la dosis porcentual de 25 % de CE y 0.4% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad como se aprecia en la figura 88.

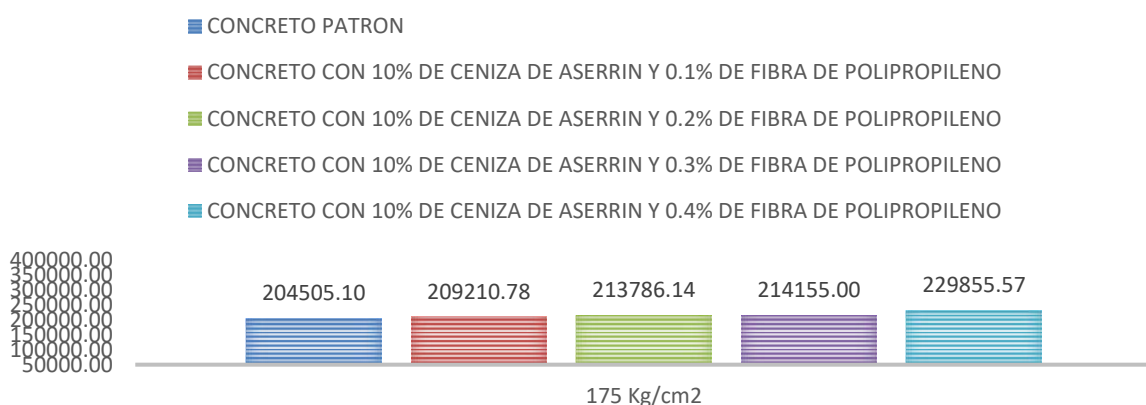
## Módulo elasticidad del concreto

Una vez obtenido el módulo de elasticidad ostentado por el concreto en los diversos diseños, se tuvo que efectuar el ensayo del concreto en el día 28, al cual se le aplico cargas logrando obtener resultados positivos, los cuales son detallados en las siguientes graficas:

**Para resistencias de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$**

**Con adición de cenizas de aserrín y fibras de polipropileno.**

**Concreto fresco  $175 \text{ kg/cm}^2$  - 10% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**



**Fig. 87** Módulo de elasticidad del concreto ( $175 \text{ kg/cm}^2$ ) con 10% CA y FP

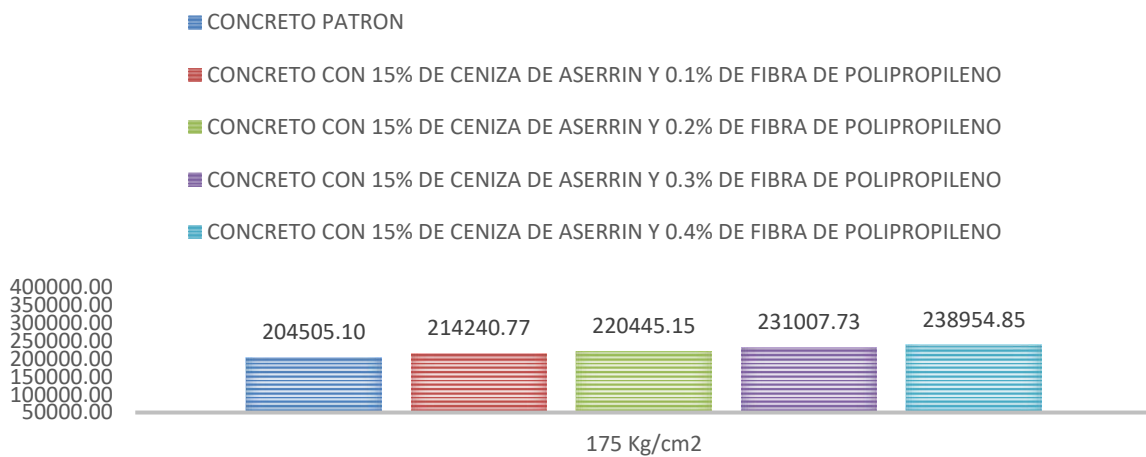
Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño  $175 \text{ kg/cm}^2$  adicionado con CA en un porcentaje del 10% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 209221.78, 213786.14, 214155.00 y 229855.57  $\text{kg/cm}^2$  respectivamente, siendo el porcentaje adicionado del 10 % de CE y 0.4% de FP; la mezcla que mejores resultados



exhibe respecto a esta propiedad en comparativa al concreto patrón (204505.10 kg/cm<sup>2</sup>) como es apreciado en la figura 89.

**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 15% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

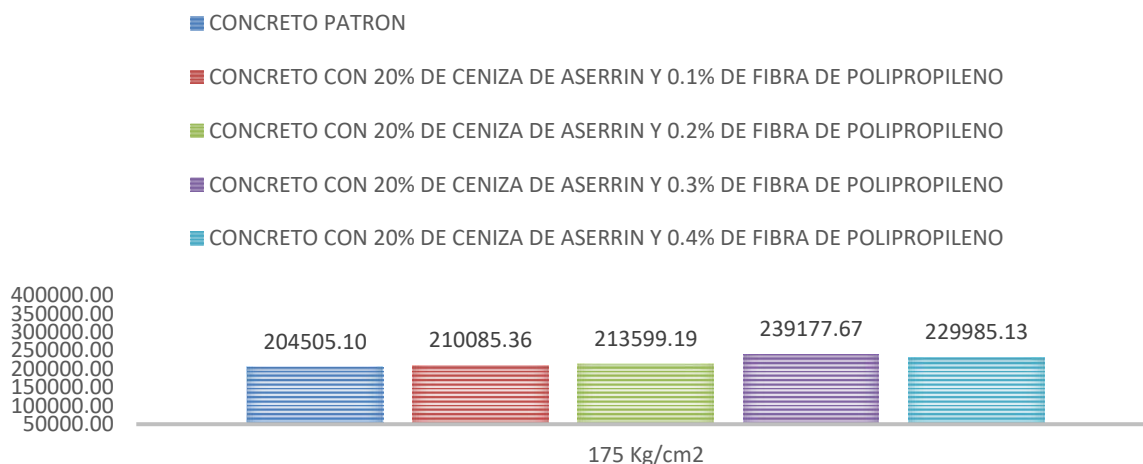


**Fig. 88** Módulo de elasticidad del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 15% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 15% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 214240.77, 220445.15, 231007.73 y 238954.85 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, siendo el porcentaje adicionado del 15 % de CE y 0.4% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad en comparativa al concreto patrón (204505.10 kg/cm<sup>2</sup>) como es apreciado en la figura 90.

**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 20% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

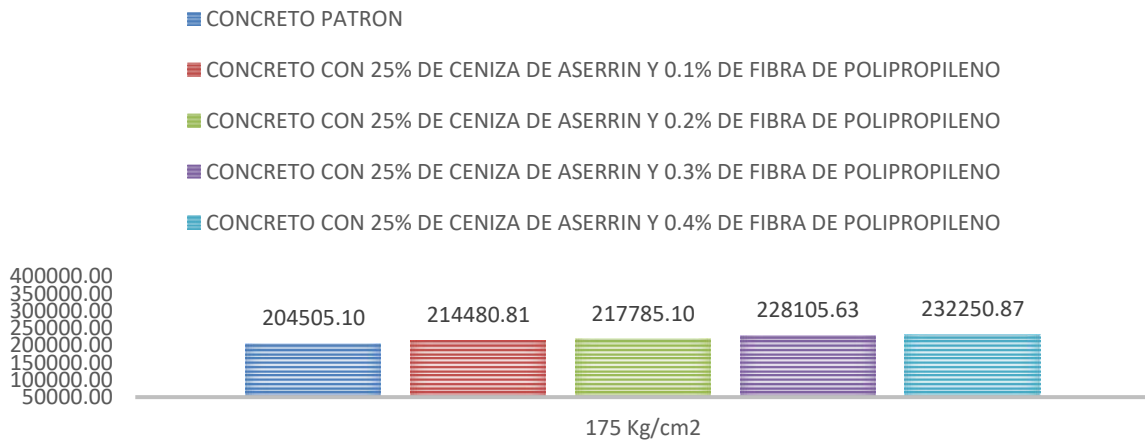


**Fig. 89** Módulo de elasticidad del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 20% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 210085.36, 213599.19, 239177.67 y 229985.13 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, siendo el porcentaje adicionado del 20 % de CE y 0.3% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad en comparativa al concreto patrón (204505.10 kg/cm<sup>2</sup>) como es apreciado en la figura 91.

**Concreto fresco 175 kg/cm<sup>2</sup> - 25% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**



**Fig. 90** Módulo de elasticidad del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP

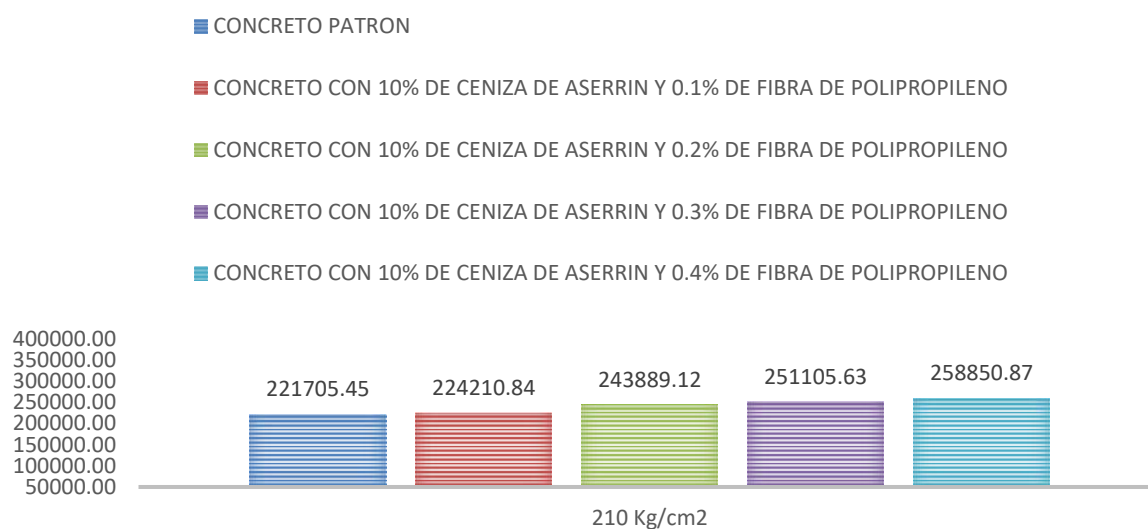
Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 25% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 214480.81, 217785.10, 228105.63 y 232250.87 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, siendo el porcentaje adicionado del 25% de CE y 0.4% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad en comparativa al concreto patrón (204505.10 kg/cm<sup>2</sup>) como es apreciado en la figura 92.

**Para resistencias  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$**

**Con adición de cenizas de aserrín y fibras de polipropileno.**

**Concreto fresco  $210 \text{ kg/cm}^2$  - 10% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

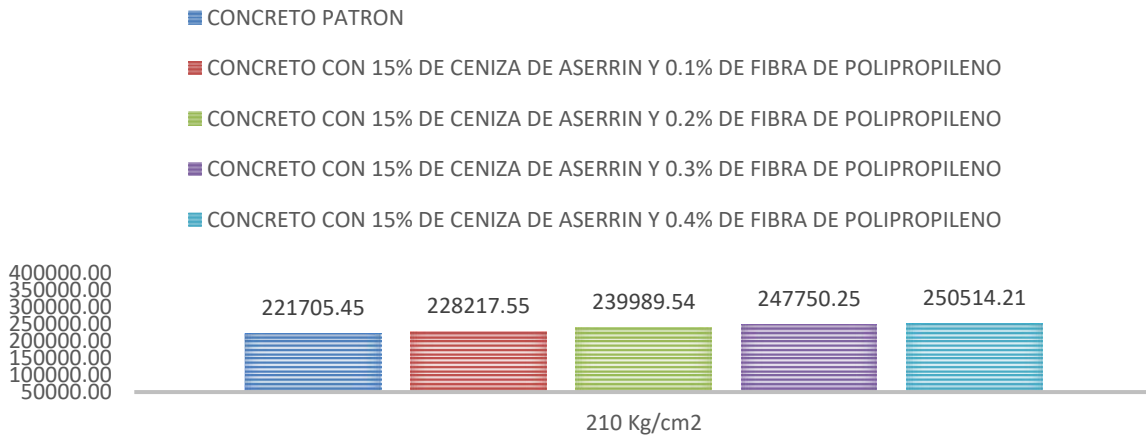


**Fig. 91** Módulo de elasticidad del concreto ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ) con 10% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño  $210 \text{ kg/cm}^2$  adicionado con CA en un porcentaje del 10% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 209221.78, 213786.14, 214155.00 y 229855.57  $\text{kg/cm}^2$  respectivamente, siendo el porcentaje adicionado del 10 % de CE y 0.4% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad en comparativa al concreto patrón ( $221705.45 \text{ kg/cm}^2$ ) como es apreciado en la figura 93.

**Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 15% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

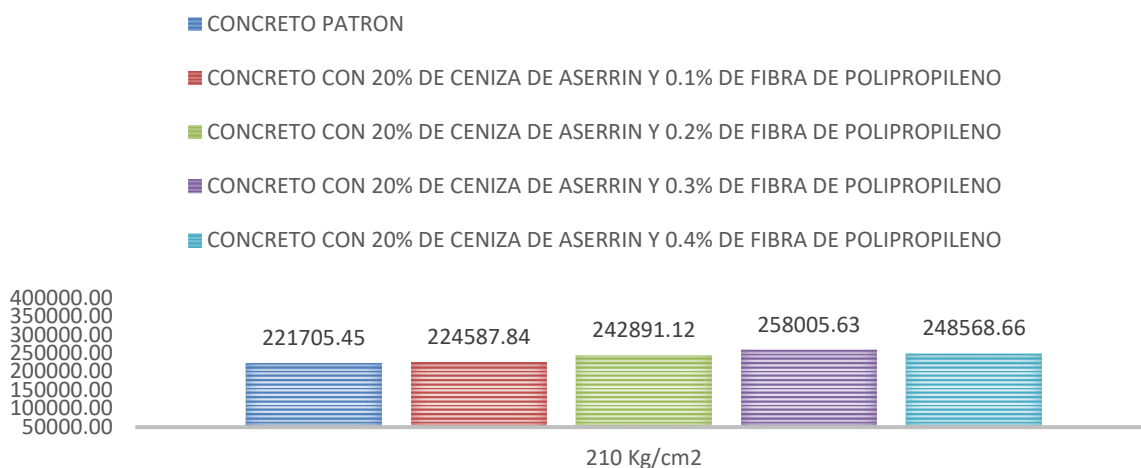


**Fig. 92** Módulo de elasticidad del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 15% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 15% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 228217.55, 239989.54, 247750.25, 250514.21 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, siendo el porcentaje adicionado del 15 % de CE y 0.4% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad en comparativa al concreto patrón (221705.45 kg/cm<sup>2</sup>) como es apreciado en la figura 94.

**Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 20% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**

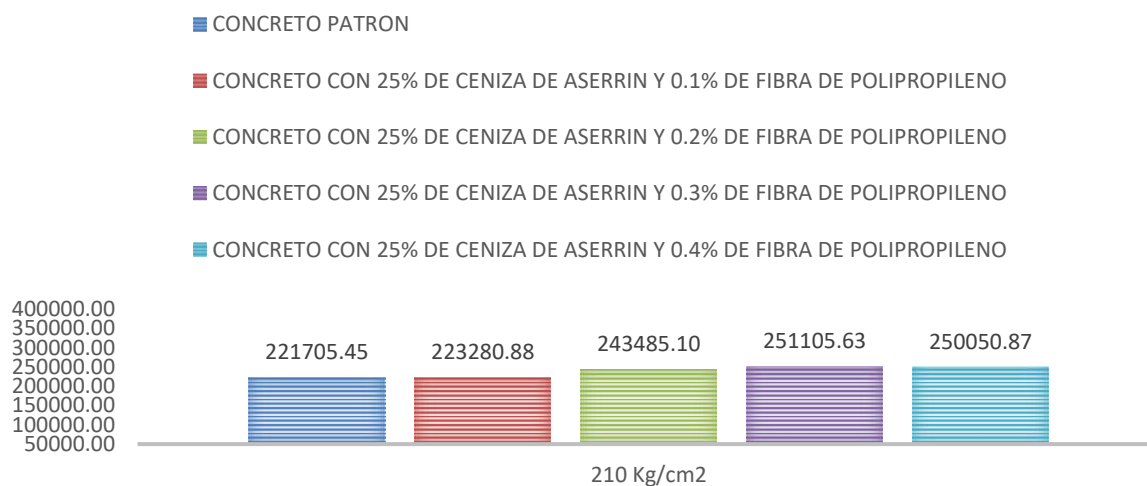


**Fig. 93** Módulo de elasticidad del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 20% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 20% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 224587.84, 242891.12, 258005.63, 248568.66 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, siendo el porcentaje adicionado del 20 % de CE y 0.4% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad en comparativa al concreto patrón (221705.45 kg/cm<sup>2</sup>) como es apreciado en la figura 95.

**Concreto fresco 210 kg/cm<sup>2</sup> - 25% ceniza de aserrín + 0.1%/0.2%/0.3%/0.4% de fibra de polipropileno.**



**Fig. 94** Módulo de elasticidad del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) con 25% CA y FP

Nota: Cuadro resumen de la comparación de la resistencia a la tracción del diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

Respecto la resistencia que exhibió el diseño 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con CA en un porcentaje del 20% más 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP, tras realizarse los ensayos, los resultados indicaron que el promedio de resistencias obtenidas en el día 28 fueron de 224587.84, 242891.12, 258005.63, 248568.66 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, siendo el porcentaje adicionado del 20 % de CE y 0.4% de FP; la mezcla que mejores resultados exhibe respecto a esta propiedad en comparativa al concreto patrón (221705.45 kg/cm<sup>2</sup>) como es apreciado en la figura 96.

**Analizar los resultados realizados en el laboratorio de los ensayos del concreto adicionado con ceniza de aserrín y fibras de polipropileno.**

Realizados ambos diseños (175 y 210 kg/cm<sup>2</sup>) del espécimen patrón y adicionado con CA y FP, según los resultados adquiridos por el laboratorio se adquirieron tras pasar un lapso 7,14 y 28 días estableciéndose así un grado de efectividad para cada porcentaje adicionado en la mezcla de CA y FP, logrando determinar si la presencia de estos materiales tendrían una influencia positiva en el concreto al hallarse mejoras en su comportamiento.

**Sugerir la dosificación óptima para el diseño de mezclas según la proporción que presente mejor comportamiento.**

Tras realizar los ensayos correspondientes en el laboratorio a fin de definir el desempeño físico – mecánico que puede lograr el concreto en los dos diseños de mezcla (175 y 210 kg/cm<sup>2</sup>) y basándose en los resultados conseguidos, es sensato proponer el uso del concreto adicionado con CA y FP, en vista de que en el día 28, el concreto adicionado alcanzó mayores valores respecto a la trabajabilidad y resistencia.

**Realizar un análisis en base al costo de la investigación.**

Los detalles de cada costo generado para la ejecución del presente trabajo de tesis se representan a continuación en las próximas tablas:



**Tabla XXIV**Costo total del m<sup>3</sup> para realizar el diseño del concreto patrón.

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Cant</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Sub Total</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup></b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra					261,86
Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
<b>Concreto Patrón - f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup></b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	m <sup>3</sup>	0,52	30	15,6	
Piedra					293,76
Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	
Agua	m <sup>3</sup>	0,186	2,5	0,465	
<b>Costo total del concreto patrón (S/)</b>					<b>555,63</b>

Nota: Costo total del metro cúbico para realizar el diseño del concreto patrón con resistencias de 175 kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup>.

La tabla XXIV refleja los costos de material a utilizar por unidad cúbica en los dos diseños de resistividad del concreto patrón utilizados en esta tesis donde se distingue que, conforme se incremente el diseño de resistencia, mayor es el costo de elaboración.

**Tabla XXV**  
Costo del m<sup>3</sup> del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) adicionado con 10% de CA y FP

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Cant</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Sub Total</b>	<b>Total</b>
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 10% CA + 0,1% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada					376,72
3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	35,83	2	71,66	
Fibra de polipropileno	kg	5,40	8	43,20	
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 10% CA + 0,2% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada					419,92
3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	35,83	2	71,66	
Fibra de polipropileno	kg	10,80	8	86,40	
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 10% CA + 0,3% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada					463,12
3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	35,83	2	71,66	
Fibra de polipropileno	kg	16,20	8	129,60	
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 10% CA + 0,4% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada					506,32
3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	35,83	2	71,66	
Fibra de polipropileno	kg	21,60	8	172,80	
<b>Costo total del concreto (S/)</b>					<b>1766,07</b>

Nota: Costo total del metro cúbico para realizar el diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>)

La Tabla XXV refleja los costos de material a utilizar por unidad cúbica para el diseño del concreto del concreto adicionado con 10% de CA y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>), donde se distingue que, conforme la tasa porcentual de adición incrementa, mayor es el costo de elaboración.

**Tabla XXVI**

Costo del m<sup>3</sup> del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) adicionado con 15% de CA y FP

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Cant</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Sub Total</b>	<b>Total</b>
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 15% CA + 0,1% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	412,55
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	53,74	2	107,48	
Fibra de polipropileno	kg	5,40	8	43,20	
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 15% CA + 0,2% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	455,75
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	53,74	2	107,48	
Fibra de polipropileno	kg	10,80	8	86,40	
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 15% CA + 0,3% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	498,95
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	53,74	2	107,48	
Fibra de polipropileno	kg	16,20	8	129,60	
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 15% CA + 0,4% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	542,15
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	53,74	2	107,48	
Fibra de polipropileno	kg	21,60	8	172,80	
<b>Costo total del concreto (S/)</b>					<b>1909,38</b>

Nota: Costo total del metro cúbico para realizar el diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>)

La Tabla XXVI refleja los costos de material a utilizar por unidad cúbica para el diseño del concreto del concreto adicionado con 15% de CA y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>), donde se distingue que, conforme la tasa porcentual de adición incrementa, mayor es el costo de elaboración.

**Tabla XXVII**

Costo del m<sup>3</sup> del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) adicionado con 20% de CA y FP

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Cant</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Sub Total</b>	<b>Total</b>
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 20% CA + 0,1% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	448,37
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	71,66	2	143,31	
Fibra de polipropileno	kg	5,40	8	43,20	
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 20% CA + 0,2% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	491,57
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	71,66	2	143,31	
Fibra de polipropileno	kg	10,80	8	86,40	
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 20% CA + 0,3% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	534,77
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	71,66	2	143,31	
Fibra de polipropileno	kg	16,20	8	129,60	
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 20% CA + 0,4% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	577,97
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	71,66	2	143,31	
Fibra de polipropileno	kg	21,60	8	172,80	
<b>Costo total del concreto (S/)</b>					<b>2052,69</b>

Nota: Costo total del metro cúbico para realizar el diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>)

La Tabla XXVII refleja los costos de material a utilizar por unidad cúbica para el diseño del concreto del concreto adicionado con 20% de CA y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>), donde se distingue que, conforme la tasa porcentual de adición incrementa, mayor es el costo de elaboración.

**Tabla XXVIII**

Costo del m<sup>3</sup> del concreto (175 kg/cm<sup>2</sup>) adicionado con 25% de CA y FP

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Cant</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Sub Total</b>	<b>Total</b>
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 25% CA + 0,1% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	484,20
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	89,57	2	179,14	
Fibra de polipropileno	kg	5,40	8	43,20	
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 25% CA + 0,2% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	527,40
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	89,57	2	179,14	
Fibra de polipropileno	kg	10,80	8	86,40	
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 25% CA + 0,3% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	570,60
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	89,57	2	179,14	
Fibra de polipropileno	kg	16,20	8	129,60	
<b>Concreto Patrón - f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> 25% CA + 0,4% FP</b>					
Cemento	bols	8,43	25	210,75	
Arena	m <sup>3</sup>	0,54	30	16,2	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	613,80
Agua	m <sup>3</sup>	0,185	2,5	0,46	
Ceniza de aserrín	kg	89,57	2	179,14	
Fibra de polipropileno	kg	21,60	8	172,80	
<b>Costo total del concreto (S/)</b>					<b>2196,00</b>

Nota: Costo total del metro cúbico para realizar el diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>)

La Tabla XXVIII refleja los costos de material a utilizar por unidad cúbica para el diseño del concreto del concreto adicionado con 25% de CA y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP (f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>), donde se distingue que, conforme la tasa porcentual de adición incrementa, mayor es el costo de elaboración.

**Tabla XXIX**

Costo del m<sup>3</sup> del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) adicionado con 10% de CA y FP

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Cant</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Sub Total</b>	<b>Total</b>
<b>Concreto Patrón - f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> 10% CA + 0,1% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	m <sup>3</sup>	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	418,07
Agua	m <sup>3</sup>	0,186	2,5	0,47	
Ceniza de aserrín	kg	41,35	2	82,71	
Fibra de polipropileno	kg	5,20	8	41,60	
<b>Concreto Patrón - f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> 10% CA + 0,2% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	m <sup>3</sup>	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	459,67
Agua	m <sup>3</sup>	0,186	2,5	0,47	
Ceniza de aserrín	kg	41,35	2	82,71	
Fibra de polipropileno	kg	10,40	8	83,20	
<b>Concreto Patrón - f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> 10% CA + 0,3% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	m <sup>3</sup>	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	501,27
Agua	m <sup>3</sup>	0,186	2,5	0,47	
Ceniza de aserrín	kg	41,35	2	82,71	
Fibra de polipropileno	kg	15,60	8	124,80	
<b>Concreto Patrón - f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> 10% CA + 0,4% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	m <sup>3</sup>	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	542,87
Agua	m <sup>3</sup>	0,186	2,5	0,47	
Ceniza de aserrín	kg	41,35	2	82,71	
Fibra de polipropileno	kg	20,80	8	166,40	
<b>Costo total del concreto(S/)</b>					<b>1921,88</b>

Nota: Costo total del metro cúbico para realizar el diseño del concreto adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>)

La Tabla XXIX refleja los costos de material a utilizar por unidad cúbica para el diseño del concreto del concreto adicionado con 10% de CA y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP (f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>), donde se distingue que, conforme la tasa porcentual de adición incrementa, mayor es el costo de elaboración

**Tabla XXX**

Costo del m<sup>3</sup> del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) adicionado con 15% de CA y FP

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Cant</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Sub Total</b>	<b>Total</b>
<b>Concreto Patrón - f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> 15% CA + 0,1% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	m <sup>3</sup>	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	
Agua	m <sup>3</sup>	0,186	2,5	0,47	459,4225
Ceniza de aserrín	kg	62,03	2	124,06	
Fibra de polipropileno	kg	5,20	8	41,60	
<b>Concreto Patrón - f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> 15% CA + 0,2% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	m <sup>3</sup>	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	
Agua	m <sup>3</sup>	0,186	2,5	0,47	501,0225
Ceniza de aserrín	kg	62,03	2	124,06	
Fibra de polipropileno	kg	10,40	8	83,20	
<b>Concreto Patrón - f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> 15% CA + 0,3% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	m <sup>3</sup>	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	
Agua	m <sup>3</sup>	0,186	2,5	0,47	542,6225
Ceniza de aserrín	kg	62,03	2	124,06	
Fibra de polipropileno	kg	15,60	8	124,80	
<b>Concreto Patrón - f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> 15% CA + 0,4% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	m <sup>3</sup>	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada 3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	
Agua	m <sup>3</sup>	0,186	2,5	0,47	584,2225
Ceniza de aserrín	kg	62,03	2	124,06	
Fibra de polipropileno	kg	20,80	8	166,40	
<b>Costo total del concreto (S/)</b>					<b>2087,29</b>

Nota: Costo total del metro cúbico para realizar el diseño del concreto adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>)

La tabla XXX refleja los costos de material a utilizar por unidad cúbica para el diseño del concreto del concreto adicionado con 15% de CA y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de FP (f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>), donde se distingue que, conforme la tasa porcentual de adición incrementa, mayor es el costo de elaboración.

**Tabla XXXI**

Costo del m<sup>3</sup> del concreto (210 kg/cm<sup>2</sup>) adicionado con 20% de CA y FP

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Cant</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Sub Total</b>	<b>Total</b>
<b>Concreto Patrón - f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> 20% CA + 0,1% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	m <sup>3</sup>	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada					
3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	
Agua	m <sup>3</sup>	0,19	2,5	0,47	500,775
Ceniza aserrín	de kg	82,71	2	165,41	
Fibra de polipropileno	de kg	5,20	8	41,60	
<b>Concreto Patrón - f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> 20% CA + 0,2% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	m <sup>3</sup>	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada					
3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	
Agua	m <sup>3</sup>	0,19	2,5	0,47	542,375
Ceniza aserrín	de kg	82,71	2	165,41	
Fibra de polipropileno	de kg	10,40	8	83,20	
<b>Concreto Patrón - f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> 20% CA + 0,3% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	m <sup>3</sup>	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada					
3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	
Agua	m <sup>3</sup>	0,19	2,5	0,47	583,975
Ceniza aserrín	de kg	82,71	2	165,41	
Fibra de polipropileno	de kg	15,60	8	124,80	
<b>Concreto Patrón - f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> 20% CA + 0,4% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	m <sup>3</sup>	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada					
3/4"	m <sup>3</sup>	0,53	65	34,45	
Agua	m <sup>3</sup>	0,19	2,5	0,47	625,575
Ceniza aserrín	de kg	82,71	2	165,41	
Fibra de polipropileno	de kg	20,80	8	166,40	
<b>Costo total del concreto(S/)</b>					<b>2252,70</b>

Nota: Costo total del metro cúbico para realizar el diseño del concreto adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno (f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>)

La tabla XXXI refleja los costos de material a utilizar por metro cúbico para el diseño del concreto del concreto adicionado con 20% de CA y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%



de FP ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ), donde se distingue que, conforme la tasa porcentual de adición incrementa, mayor es el costo de elaboración.

**Tabla XXXII**

Costo del  $\text{m}^3$  del concreto ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ) adicionado con 25% de CA y FP

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Cant</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Sub Total</b>	<b>Total</b>
<b>Concreto Patrón - <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> 25% CA + 0,1% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	$\text{m}^3$	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada					
3/4"	$\text{m}^3$	0,53	65	34,45	
Agua	$\text{m}^3$	0,186	2,5	0,47	542,1275
Ceniza de aserrín	kg	103,38	2	206,76	
Fibra de polipropileno	kg	5,20	8	41,60	
<b>Concreto Patrón - <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> 25% CA + 0,2% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	$\text{m}^3$	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada					
3/4"	$\text{m}^3$	0,53	65	34,45	
Agua	$\text{m}^3$	0,186	2,5	0,47	583,7275
Ceniza de aserrín	kg	103,38	2	206,76	
Fibra de polipropileno	kg	10,40	8	83,20	
<b>Concreto Patrón - <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> 25% CA + 0,3% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	$\text{m}^3$	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada					
3/4"	$\text{m}^3$	0,53	65	34,45	
Agua	$\text{m}^3$	0,186	2,5	0,47	625,3275
Ceniza de aserrín	kg	103,38	2	206,76	
Fibra de polipropileno	kg	15,60	8	124,80	
<b>Concreto Patrón - <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math> 25% CA+ 0,4% FP</b>					
Cemento	bols	9,73	25	243,25	
Arena	$\text{m}^3$	0,52	30	15,6	
Piedra Chancada					
3/4"	$\text{m}^3$	0,53	65	34,45	
Agua	$\text{m}^3$	0,186	2,5	0,47	666,9275
Ceniza de aserrín	kg	103,38	2	206,76	
Fibra de polipropileno	kg	20,80	8	166,40	
<b>Costo total del concreto (S/)</b>					<b>2418,11</b>

Nota: Costo total del metro cúbico para realizar el diseño del concreto adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de fibras de polipropileno ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

La tabla XXXII refleja los costos de material a utilizar por metro cúbico para el diseño del concreto del concreto adicionado con 25% de CA y 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%

de FP ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ) donde se refleja que, conforme la tasa porcentual de adición incrementa, mayor es el costo de elaboración.

## **3.2 Discusión**

### **Discusión 1**

Respecto al diseño de las muestras patrón en distintas resistencias ( $175 \text{ kg/cm}^2$  y  $210 \text{ kg/cm}^2$ ), los agregados utilizados a utilizar en ambos diseños fueron extraídos de diferentes canteras de Pátapo - La Victoria y Tres Tomas – Mesones Muro, así mismo se rigió a las normas que indica la metodología ACI 211 [50] para realizar cada ensayo estipulado al concreto patrón obteniendo que los asentamientos se encuentran dentro de los límites paramétricos de la normativa actual, debido a que el TMN del árido grueso fue de  $\frac{3}{4}$ ", el valor de aire que se halla atrapado obtenido fue de 2% concordando con lo que indica la Tabla 10. Finalmente, estos resultados coinciden con ciertas investigaciones que se rigen a la normativa de diseño que exige el ámbito nacional para ser utilizado en apreciación del comportamiento del concreto.

### **Discusión 2**

Al comparar el comportamiento que exhiben ambos diseños del concreto ( $175 \text{ kg/cm}^2$  y  $210 \text{ kg/cm}^2$ ) incluyendo cenizas de aserrín y fibra de polipropileno en distintos porcentajes, se recolecto la siguiente información:

#### **Ensayo para medición de Asentamiento.**

Tras realizar este ensayo que define la medida del Slump del concreto adicionado con CA y FP en ambos diseños ( $175 \text{ kg/cm}^2$  y  $210 \text{ kg/cm}^2$ ), se visualizó que el diseño  $210 \text{ kg/cm}^2$  con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% con fibras de polipropileno exhibió un asentamiento de 3.94" siendo mayor en comparación a los otros diseños con adición y así mismo ubicándose dentro de los límites estipulados en la Tabla N.º 7 conforme indica la norma ACI 211. Se manifiesta que en el diseño conforme aumentan los porcentajes de

CA y FP, el concreto se vuelve levemente menos fluido y reduce en porcentajes mínimos la trabajabilidad en comparación al concreto patrón.

### **Ensayo de Peso Unitario**

Al ser un ensayo relevante, esta característica tiene gran influencia de la clase y dimensión del árido, y también al aire localizado dentro de la mezcla, visualizándose que conforme el diseño de resistencia sea mayor, el peso del concreto será más elevado, en este caso la adición del 10% de ceniza de aserrín y 0.1% para el concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> reflejó un masa unitaria de 2375 kg/m<sup>3</sup> superando los demás diseños a excepción del espécimen patrón, hallándose dentro de los límites estipulados que indican que el peso debe oscilar entre los 2240 kg/m<sup>3</sup> hasta 2460 kg/m<sup>3</sup>.

### **Ensayo para hallar el Contenido de Aire.**

Respecto a este ensayo, se visualizó que porcentaje más alto arrojado de aire atrapado fue de 1.6 %, que se obtuvo en ambos diseños del concreto adicionados con 10% de ceniza de aserrín y 0.1%, evidenciando que a medida que se aumentan los porcentajes adición de CA y FP se reducen los porcentajes de aire, no obstante, los resultados adquiridos logran cumplir satisfactoriamente con lo que dicta la NTP 339.080, que indica que el contenido porcentual de aire debe oscilar entre 1% y 1.7%.

### **Temperatura**

Según los datos recopilados, se puede visualizar un incremento de temperatura del concreto fresco concorde exista un aumento en la adición de cenizas de aserrín y fibras de polipropilenos en ambos diseños, de igual manera cabe recalcar que la temperatura está relacionada con el tiempo de vertido y el grado de temperatura del ambiente. Por otra parte, cada temperatura mezcla se encuentra por debajo de los parámetros exigidos por la ACI que estipula que la temperatura no debe exceder los 25°C.

### **Resistencia Compresión.**

Una vez obtenidas las probetas de ambos diseños tras 28 días de curado, se realizó los ensayos del esfuerzo de compresión a cada probeta diseñada. Este ensayo se realizó con diseños de  $f'c = 175$  y  $210 \text{ Kg/cm}^2$ , adicionando a la elaboración de la mezcla del concreto; ceniza de aserrín en 10% 15% 20% y 25% y fibra de polipropileno en 0,1%, 0,2%, 0,3% y 0,4%, manteniendo concordancia a lo que indica la normativa para realizar los procedimientos correctos de dicho ensayo, evidenciándose así que, los mejores resultados para ambos diseños se alcanzaron con la incorporación del 20% de CA y 0.3% de FP, adquiriéndose los valores de  $196.60 \text{ kg/cm}^2$  (aumento del 7.61%) para el diseño 175 y  $231.20 \text{ kg/cm}^2$  (aumento del 4.16%) para el diseño 210, logrando mejorar los valores de las mezclas patrón.

### **Resistencia a la tracción**

Una vez obtenidas las probetas de ambos diseños tras 28 días de curado, se realizó los ensayos de tracción a cada probeta diseñada, obteniéndose la siguiente información: Se logró determinar que la resistencia aumentó en ambos diseños conforme se incrementó la adición de CA y FP siendo la mezcla del concreto evidenciándose que los mejores resultados para ambos diseños se alcanzaron con el 20% de CA y 0.3% de FP, fueron de  $34.93 \text{ kg/cm}^2$  (aumento del 12.03%) para el diseño 175 y  $46.97 \text{ kg/cm}^2$  (aumento del 19.67%) para el diseño 210, logrando mejorar los valores de las mezclas patrón.

### **Prueba de flexión**

La prueba del esfuerzo de flexión fue ejecutada en vigas rectangulares de concreto con y sin adición de CA y FP en concordancia a los regímenes de la NTP para realizar este ensayo. Se logró determinar que la resistencia aumentó en ambos diseños conforme se incrementó la adición de CA y FP siendo la mezcla del concreto evidenciándose que los mejores resultados para ambos diseños se alcanzaron con el

20% de CA y 0.3% de FP, fueron de 34.93 kg/cm<sup>2</sup> (aumento del 24.70%) para el diseño 175 y 46.97 kg/cm<sup>2</sup> (aumento del 29.44%) para el diseño 210, logrando mejorar los valores de las mezclas patrón.

### **Módulo de elasticidad**

Cada resultado adquirido de las pruebas para establecer el módulo de elasticidad fue verificado en concordancia a la norma donde la carga aplicable y la prueba de deformación de acuerdo con las normativas nacionales de construcción fueron distintos en comparación a los resultados adquiridos en el laboratorio. Se alcanzó a determinar que la resistividad aumentó en ambos diseños conforme se incrementó la adición de CA y FP siendo la mezcla del concreto evidenciándose que los mejores resultados para ambos diseños se alcanzaron con el 20% de CA y 0.3% de FP, fueron de 34.93 kg/cm<sup>2</sup> (aumento del 16.95 %) para el diseño 175 y 46.97 kg/cm<sup>2</sup> (aumento del 16.37%) para el diseño 210, logrando mejorar los valores de las mezclas patrón.

### **Discusión 3**

Tras realizado cada ensayo en el laboratorio se consiguió deducir que valor porcentual de adición del 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de FP para formar parte del diseño del concreto es la que mejores resultados refleja potenciando el comportamiento tanto físico como mecánico de este, y así mismo logrando concordar con los límites mínimos indicados por normativa respecto a los diversos ensayos realizados en esta investigación (contenido de aire, módulo de elasticidad, asentamiento, peso unitario, tracción, compresión y flexión)

### **Discusión 4**

Realizado cada ensayo, para ambos diseños se plantea proponer la adición de 20% cenizas de aserrín y 0.3% fibras de polipropileno en base a que exhibe notorias

mejoras en el desempeño tanto mecánico como físico del concreto en ambos estados llegando a ser de gran utilidad en distintos proyectos donde se esperen resultados mayores a 175 y 210 kg/cm<sup>2</sup> respecto a la resistencia, y así mismo trabajar con un diseño que facilite la trabajabilidad y mejore la resistencia.

## **Discusión 5**

Al llevar a cabo el análisis referente del precio de cada material utilizado por unidad cúbica, se visualizó que para ambos diseños (175 y 210 kg/cm<sup>2</sup>) con adición de CA y FP, existió un incremento en el costo de cada m<sup>3</sup> comparándolo con el costo de elaboración del espécimen patrón. Cabe señalar que este aumento de precio se debe a que la bolsa comercial (1kg) de fibra extraída del polipropileno ostenta un costo de S/ 8.00 y respecto a la obtención ceniza de aserrín, el costo de alquiler de un horno y el aserrín suman un precio de S/ 2.00 por kg que influyen en el presupuesto final de la preparación del metro cubico de concreto.

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

Tras regirse al Método del ACI a fin de elaborar las mezclas diseño del espécimen patrón en resistividades de 175 y 210 kg/cm<sup>2</sup>, se concluye que los materiales, proporciones y volúmenes utilizados en este estudio son aptos para elaborar un concreto de calidad.

Tras comparar el comportamiento del concreto en estado plástico y mecánico, se concluyó que la muestra patrón y adicionada con CA y FP presentan valores similares sin gran porcentaje de variación, no obstante, el concreto experimental exhibe mejores resultados.

Tras analizar de cada resultado adquirido en el laboratorio de ensayos respecto al comportamiento mecánico del concreto, se concluye que la presencia de CA y FP en cantidades moderadas tienden a optimizar el comportamiento del concreto.

Tras verificar los datos del laboratorio y realizar una comparación exhaustiva, se concluyó que la dosificación óptima es del 20% CA y 0.3% FP evidenciándose mejorías notorias en las propiedades del concreto.

Se concluye que la elaboración de este concreto experimental tendrá un promedio más elevado en comparación a los diseños convencionales, no obstante gracias a la inclusión de estos materiales el concreto se orienta a mejorar su comportamiento.

## 4.2 Recomendaciones

Con el fin de obtener una buena mezcla de diseño, se recomienda necesario seleccionar cuidadosamente los agregados estudiando sus propiedades físicas mediante la realización de pruebas en el laboratorio rigiéndose a las normativas vigentes

Una vez adquirida y comparada la información cada espécimen sometido a los distintos ensayos, se recomienda utilizar la inclusión de la CA y FP en la preparación del concreto, ya que estos componentes exhiben mejoras en el desempeño mecánico del concreto.

Se recomienda tener suma precaución al momento de realizar el procedimiento de cada ensayo, siendo necesario realizar cada ensayo de acuerdo con lo que especifica la normativa.

En la dosificación de la mezcla seleccionada, en el momento de selección y compra de los materiales, se recomienda mantener una relación de calidad – precio para que el concreto final mantenga las propiedades deseadas y cumpla eficientemente con su función.

Finalmente, para optimizar el comportamiento del concreto, se sugiere adicionar 20% CA y 0.3% FP a pesar de que se aumente el costo del metro cubico de concreto convencional en vista de que mejora la calidad del comportamiento del concreto.



## REFERENCIAS

- [1] A. O. Sojobi, J. O. Afolayan y T. F. Awolusi, «SDA and laterite applications in concrete: Prospects and effects of elevated temperature,» *Civil & environmental engineering*, pp. 1-20, 2017.
- [2] G. F. Huseien, R. P. Memon, Z. Kubba, A. R. M. Sam, M. A. Asaad y U. Jahangir Mirza, «Mechanical, thermal and durable performance of wastes sawdust as coarse aggregate replacement in conventional concrete,» *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)*, p. 1, 2018.
- [3] Z. Yao, X. L. C. Fu y W. Xue, «Mechanical Properties of Polypropylene Macrofiber-Reinforced Concrete,» *Advances in Materials Science and Engineering*, pp. 1-8, 2019.
- [4] J. S. Tamara Rodriguez, C. Chavarry Vallejos, L. Chavarría Reyes, E. Pereyra Salardi, C. Rojas Libia y C. Botonero Barrientos, «Fibra para mejorar el desempeño mecánico de elementos estructurales de concreto,» *Aporte Sanguineti*, 2021.
- [5] H. Obando Guillermo, Z. Carranza Muñoz, J. Díaz Quepuy, D. Serrano Otoya y S. Muñoz Perez, «Resistencia a la compresión de hormigones reforzados con fibra de polipropileno,» *Paideia xxi*, 2021.
- [6] S. Huaquisto, «Efecto de la Ceniza Volante en la Resistencia del Concreto en Condiciones de Clima Natural,» *Revistas de investigación uancv*, 2019.
- [7] S. H. Cáceres, «Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento,» *Revistas Universidad Nacional del Altiplano*, 2018.
- [8] A. Aryanto y B. J. Winata, «Tension Stiffening Behavior of Polypropylene Fiber-Reinforced Concrete Tension Members,» *J. Eng. Technol. Sci*, 2021.
- [9] E. Rudnik y T. Drzymala, «Thermal behavior of polypropylene fiber-reinforced concrete at elevated temperatures,» *J Therm Anal Calorim*, p. 52/54, 2018.
- [10] S. Folagbade y O. Aluko, «Permeation Resistance of Sawdust Ash Blended Cement Laterized Concrete,» *Civil Engineering Dimension*, 2019.
- [11] R. P. M. L. Achekzaia, A. R. Mohd.Sama, A. S. M. A. Awala y U. Memonb, «Performance of sawdust concrete at elevated temperature,» *Jurnal Teknologi*, p. 165–171, 2017.
- [12] R. A. K. S. A. M. S. A. W. L. B. M. U. Wisal Ahmed, «Effective use of sawdust for the production of eco-friendly and thermal-energy efficient normal weight and lightweight concretes with tailored fracture properties,» *Journal of Cleaner Production*, 2018.
- [13] Y. Liu, L. Wang, K. Cao y L. Sun, «Review on the Durability of Polypropylene Fibre-Reinforced Concrete,» *Advances in Civil Engineering*, p. 13, 2021.
- [14] C. Zambrano, «Adición de ceniza de cáscara de arroz en las propiedades físico-mecánica-dinámicas de asfalto para reparación en Carabayllo 2019,» Trujillo, 2019.
- [15] D. I. Pinedo Díaz, A. J. Araujo Novoa, J. D. Orbegoso Alayo y M. G. FarfánCórdova, «Efecto de las fibras de acero en la resistencia del concreto,» *Revistas Universidad César Vallejo*, 2018.
- [16] C. V. Joaquín Samuel, C. R. Carlos, P. S. Liliana, R. L. C. B. B. Enriqueta y T. R.

- Christian, «Fibra para mejorar las prestaciones mecánicas de los elementos estructurales de hormigón,» *Revistas Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo*, pp. 66-77, 2021.
- [17] P. Diaz Cabrejos, «Concreto reforzado con fibra natural de origen animal (plumas de aves),» *USS-Revistas*, pp. 92 - 95, 2016.
- [18] F. M. Evaristo Alberto, «Resistencia de concreto  $f_c=210\text{kg/cm}^2$  con adición de ceniza de viruta de madera- Huaraz - 2017,» Huaraz, 2017.
- [19] M. E. Sánchez Santacruz, «Diseño de pavimento rígido incorporando cenizas volantes al concreto en la calle Huamachuco,» Huancavelica, 2020.
- [20] N. Nilser, C. Cubas y C. Tafur, «Correlación entre el esfuerzo de compresión y el módulo de rotura en concretos autocompactantes, utilizando agregados de las canteras Tres Tomas y La Victoria de la región Lambayeque y su aplicación en pavimentos rígidos,» Lambayeque, 2019.
- [21] M. F. Nuñez Edquen, «Mejoramiento de la resistencia a la compresión del bloque de concreto incorporando ceniza de arroz y cachaza,» Chiclayo, 2018.
- [22] H. J. Hassan y H. Z. Hussein, «Properties of modified asphalt mixtures with additives of fillers materials.,» *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, pp. 1-13, 2020.
- [23] A. D. O. Sánchez y H. Gil, «Estudio del comportamiento mecánico de morteros modificados con fibras de aserrín bajo esfuerzos de compresión,» *Ingienieria y Desarrollo*, pp. 20-35, 2019.
- [24] F. F. Udoeyo, H. Inyang, D. T. Young y E. E. Oparadu, «Potential of Wood Waste Ash as an Additive in Concrete,» *Journal of materials in civil engineering*, pp. 605-611., 2017.
- [25] E. E. I. Adesina, F. A. Falade, T. Fashanu y S. E. Adeyemi, «Experimental and numerical investigation of the effect of sawdust ash on the performance of concrete,» *Journal of Building Pathology and Rehabilitation*, pp. 56-67, 2020.
- [26] T. F. Awolusi, A. O. Sojobi, D. O. Oguntayo, O. O. Akinkulere y B. Orogbade, «Effects of calcined clay, sawdust ash and chemical admixtures on Strength and Properties of concrete for pavement and flooring applications using Taguchi approach,» *Case Studies in Construction Materials*, 2021.
- [27] J. Blazya y R. Blazy, «Polypropylene fiber reinforced concrete and its application in creating architectural forms of public spaces,» *Case Studies in Construction Materials*, 2021.
- [28] B. J. Winata y A. Aryanto, «Tension Stiffening Behavior of Polypropylene Fiber-Reinforced Concrete Tension Members,» *J. Eng. Technol. Sci.*, 2021.
- [29] M. Javani, E. Kashi y S. Mohamadi, «Effect of polypropylene fibers and recycled glass on AC mixtures mechanical properties,» *International Journal of Pavement Research and Technology*, pp. 464-471, 2019.
- [30] Y. J. Zhu Yuan, «Mechanical properties and microstructure of glass fiber and polypropylene fiber reinforced concrete: An experimental study,» *Construction and Building Materials*, 2020.
- [31] A. A. Jhatial, W. I. Goh, S. Sohu y N. Mohamad, «Propiedades termomecánicas de

- diversas densidades de hormigón celular que incorpora fibras de polipropileno,» *Revista árabe de ciencia e ingeniería*, p. 8171–8186, 2020.
- [32] D. Altalabani, D. K. Bzeni y S. Linsel, «Mechanical properties and load deflection relationship of polypropylene fiber reinforced self-compacting lightweight concrete,» *Construction and Building Materials*, p. 1, 2020.
- [33] J. Schultz, R. Borges, F. Wypych, A. S. Mangrich y A. A. Franca, «Rice Husk Ash as Raw Material for the Synthesis of Silicon and Potassium Slow-Release Fertilizer,» *Printed in Brazil*, pp. 2211-2217, 2017.
- [34] N. Liang, X. You, G. Cao, X. Liu y Z. Zhong, «Effect of multi-scale polypropylene fiber hybridization on mechanical properties and microstructure of concrete at elevated temperatures,» *Advances in Structural Engineering*, p. 1985–1996, 2021.
- [35] P. Müller, J. Novák y J. Holan, «Destructive and non-destructive experimental investigation of polypropylene fibre reinforced concrete subjected to high temperature,» *Journal of Building Engineering*, pp. 12-22, 2019.
- [36] L. Sun, Y. Liu, L. Wang y K. Cao, «Review on the Durability of Polypropylene Fibre-Reinforced Concrete,» *Advances in Civil Engineering*, p. 13, 2021.
- [37] Q. Cao, Y. C. C, M. Cao y Q. Gao, «Workability, strength and shrinkage of fiber reinforced expansive self-consolidating concrete,» *Construction and Building Materials*, p. 178–185, 2017.
- [38] R. McNamee, J. Sjöström y L. Boström, «Reduction of fire spalling of concrete with small doses of polypropylene fibres,» *Fire and Materials.*, pp. 1-9, 2021.
- [39] A. Babavalian, A. H. Ranjbaran y S. Shahbeyk, «Uniaxial and triaxial failure strength of fiber reinforced EPS concrete,» *Construction and Building Materials*, pp. 0950-0618, 2020.
- [40] P. Smarzewski, «Flexural Toughness of High-Performance Concrete with Basalt and Polypropylene Short Fibres,» *Advances in Civil Engineering*, p. 8, 2018.
- [41] B. S. Prasad y B. B. Kumar, «A Study on the Properties of Concrete with Coconut Fiber, Steel Fiber and Polypropylene Fiber,» *The IUP Journal of Structural Engineering*, 2018.
- [42] X. Yang, n. liang, X. r. liu y z. zhong, «An improved constitutive statistical damage model of A multisize polypropylene-fiber model of A multisize polypropylene-fiberreinforced,» *Mechanics of Composite Materials*, pp. 553-564, 2019.
- [43] Arunkumar, M. M, D. B. A, H. AL y M. T, «Effect on addition of Polypropylene fibers in wood ash-fly ash based geopolymer concrete,» *Materials Science and Engineering*, 2020.
- [44] T. Drzymala y E. Rudnik, «Thermal behavior of polypropylene fiber-reinforced concrete at elevated temperatures,» *J Therm Anal Calorim*, p. 1005–1015, 2018.
- [45] RNE E.070 , Albañilería, Perú, 2013.
- [46] NTP 400.012, Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, Perú, 2013.
- [47] NTP 339.185 , Metodo Contenido de Humedad Total Evaporable de Agregados Por Secad, Perú, 2013.
- [48] NTP 400.017 , Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado,

- Perú, 2013.
- [49] NTP 400.022 , Método de ensayo para hallar el peso específico y absorción de agregado Fino, Perú, 2013.
- [50] ACI 211.1, Diseño de mezclas de concreto aplicando el método ACI, 2022.
- [51] NTP 339.081, Concreto Metodo De Ensayo Volumetrico Para Determinar El Contenido De Aire Del Concreto Fresco, Perú, 2011.
- [52] NTP 339.184, Metodo D Ensayo Normalizado Para Determinar La Temperaturas de Mezclas, Perú, 2002.
- [53] NTP 339.035 , Metodo Para La Medicion Del Asentamiento Del Concreto Con El Cono De Abrams, Perú, 2010.
- [54] NTP 339.046, I Método de ensayo para determinar la densidad del concreto (hormigón), Perú, 2020.
- [55] NTP 339.034 , Metodo de Ensayo Normalizado Para La Determinacion de La Resistencia a La Compresion Del Concreto en Muestras Cilindricas., Perú, 2007.
- [56] NTP 339.084, Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto , por compresión diametral de una probeta cilíndrica, Perú, 2017.
- [57] NTP 339-078, Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo, Perú, 2017.
- [58] ASTM C 469 -94, METODO ESTANDAR DE ENSAYO PARA DETERMINAR MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO EN COMPRESIÓN, 2016.
- [59] A. Babafemi, O. Akinola, J. Kolawole y M. M. S.C. Paul, «Effect of sawdust ash and laterite on the electrical resistivity of concrete,» *Magazine of Civil Engineering*, p. 5, 2021.
- [60] «Concreto reforzado con fibra natural de origen animal (plumas de aves),» *USS-Revistas*, pp. 92 - 95, 2016.
- [61] A. E. Alvarez Lugo, E. Ovalles, M. C. Rodríguez, A. F. Rodríguez, P. J. Castillo, J. C. Rivas, O. J. Reyes Ortíz y J. F. Rincón Morantes, «Calidad de adhesión y propiedades reológicas de asfaltos residuales, no modificados y nano-modificados, obtenidos de crudos pesados de pavimentación,» *DYNA*, vol. 86, nº 209, pp. 357-366, 2019.
- [62] M. Arabani y S. Tahami, «Assessment of mechanical properties of rice husk ash modified asphalt mixture,» *Construction and Building Materials*, vol. 149, pp. 350-358, 2017.
- [63] P. Arroyo, N. Sánchez, M. Villafuerte y R. Vivar, «Synergistic Effect of 4A Zeolite from Rice Husk Ash without Aging Time and Silane on the Adhesion Properties of a Warm Mix Asphalt,» 2020.
- [64] G. Baena, Metodología de la investigación, 3a. ed., 2017.
- [65] J. Bojorque Iñiguez, C. Flores y M. Vásquez, «Parámetros Marshall para el control de calidad de mezclas asfálticas en caliente después de la construcción del

- pavimento,» *Dialnet*, vol. 18, nº 1, pp. 178-185, 2019.
- [66] B. Fayissa, O. Gudina y Y. B., «Application of Sawdust Ash as Filler Material in Asphaltic Concrete Production.,» *International journal of engineering*, 2020.
- [67] X. Hu, Y. Guo, J. Lv y J. Mao, «The Mechanical Properties and Chloride Resistance of Concrete Reinforced with Hybrid Polypropylene and Basalt Fibres,» *Materials*, pp. 1-17, 2019.
- [68] A. S. S. Rojas Arce, L. R. Gómez Catpo, M. D. C. Farroñan Santamaría, N. G. Chuzón Calvay y S. P. Muñoz Pérez, «Adiciones de fibras de acero para mejorar las propiedades mecánicas del concreto: una revisión literaria,» *Revista Epistemia.*, pp. 1-12, 2021.
- [69] M. F. Serrano Guzmán, D. D. Pérez Ruiz y C. D. Ballesteros Giraldo, «Respuesta termográfica de bloques de concreto para uso no estructural preparados con ceniza industrial,» *Revista unmsm - Industrial Data*, 2020.
- [70] L. W. K. C. L. S. Yanzhu Liu, «Revisión sobre la durabilidad del hormigón reforzado con fibra de polipropileno,» *Avances en ingeniería civil*, p. 13, 2021.

# ANEXOS

## Anexo 1: CERTIFICADOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**TESIS:**  
EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

**TESISTA:**  
Bach. Serrato Mio Alex Alexander

**Ensayo** : Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino  
**Referencia** : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Peso inicial 503,0  
Muestra : Arena - Tres Tomas

Malla		Peso Retenido	% Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado Que pasa
Pulg.	(mm.)				
1/2"	12,700	<b>0,0</b>	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,520	<b>0,00</b>	0,0	0,0	100,0
Nº 004	4,750	<b>13,00</b>	2,6	2,6	97,4
Nº 008	2,360	<b>47,00</b>	9,3	11,9	88,1
Nº 016	1,180	<b>113,00</b>	22,5	34,4	65,6
Nº 030	0,600	<b>107,00</b>	21,3	55,7	44,3
Nº 050	0,300	<b>161,00</b>	32,0	87,7	12,3
Nº 100	0,150	<b>41,00</b>	8,2	95,8	4,2
<b>FONDO</b>		<b>21,00</b>	4,2	100	0
Módulo de fineza =				2,88	
Abertura de malla de referencia =				2,36	

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
Juan Rubén Zunini Ojeda  
Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
JORGE M. LLICANUCANTO  
LABORANTISTA

CORPORACIÓN INCELL  
VICTOR MANUEL TERPE AYOCHE  
INGENIERO DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA  
 DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mío Alex Alexander

**Ensayo** : Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso  
**Referencia** : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Peso inicial 1526,0  
 Muestra : Piedra Chancada - La Victoria - Patapo

Malla		Peso	%	% Acumulado	% Acumulado
Pulg.	(mm.)	Retenido	Retenido	Retenido	Que pasa
2"	50,000	0,0	0,00	0,0	100,0
1 1/2"	38,000	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,000	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,000	79,0	5,2	5,2	94,8
1/2"	12,700	652,0	42,7	47,9	52,1
3/8"	9,520	562,0	36,8	84,7	15,3
Nº 004	4,750	230,0	15,1	99,8	0,2
<b>FONDO</b>		<b>3,0</b>	<b>0,2</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>
Tamaño Máximo =				<b>1"</b>	
Tamaño Máximo Nominal =				<b>3/4"</b>	

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TEPE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.T.A. Nº 84708

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:

EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:

Bach. Serrato Mío Alex Alexander

**Ensayo** : Peso unitario del agregado fino  
**Referencia** : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Arena - Tres Tomas

1.- PESO UNITARIO SUELTO

- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7538	7540
- Peso del recipiente	(gr.)	3029	3029
- Peso de muestra	(gr.)	4509	4511
- Constante ó Volumen	(m <sup>3</sup> )	0,0028	0,0028
- Peso unitario suelto húmedo	(kgm <sup>3</sup> )	1595	1596
- Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(kgm <sup>3</sup> )	<b>1595</b>	
- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kgm <sup>3</sup> )	<b>1584</b>	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7835	7839
- Peso del recipiente	(gr.)	3029	3029
- Peso de muestra	(gr.)	4806	4810
- Constante ó Volumen	(m <sup>3</sup> )	0,0028	0,0028
- Peso unitario suelto húmedo	(kgm <sup>3</sup> )	1700	1701
- Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(kgm <sup>3</sup> )	<b>1701</b>	
- Peso unitario seco compactado (Promedio)	(kgm <sup>3</sup> )	<b>1689</b>	

**Ensayo** : Contenido de humedad del agregado fino  
**Referencia** : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

- Peso de muestra húmeda	(gr.)	598	598
- Peso de muestra seca	(gr.)	594,6	594,6
- Peso de recipiente	(gr.)	98,0	98,0
- Contenido de humedad	(%)	0,68	0,68
- Contenido de humedad (promedio)	(%)	<b>0,68</b>	

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 84788



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**TESIS:**  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA  
 DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

**TESISTA:**  
 Bach. Serrato Mío Alex Alexander

**Ensayo** : Peso unitario del agregado grueso  
**Referencia** : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Piedra Chancada - La Victoria - Patapo

**1.- PESO UNITARIO SUELTO**

- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr)	21736	21736
- Peso del recipiente	(gr)	6800	6800
- Peso de muestra	(gr)	14936	14936
- Constante ó Volumen	(m <sup>3</sup> )	0,0094	0,0094
- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m <sup>3</sup> )	1585	1585
- Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1585</b>	
- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1577</b>	

**2.- PESO UNITARIO COMPACTADO**

- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr)	21791	21791
- Peso del recipiente	(gr)	6800	6800
- Peso de muestra	(gr)	14991	14991
- Constante ó Volumen	(m <sup>3</sup> )	0,0094	0,0094
- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m <sup>3</sup> )	1591	1591
- Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1591</b>	
- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1583</b>	

**Ensayo** : Contenido de humedad del agregado grueso  
**Referencia** : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

- Peso de muestra húmeda	(gr)	591,0	592,3
- Peso de muestra seca	(gr)	588,2	589,4
- Peso de recipiente	(gr)	47	47
- Contenido de humedad	(%)	0,52	0,53
- Contenido de humedad (promedio)	(%)	<b>0,53</b>	

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LUCANALCINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VÍCTOR MANUEL TEPE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. Nº 8738

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA  
 DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mío Alex Alexander

**Ensayo** : Peso unitario del agregado grueso  
**Referencia** : Nomma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Piedra Chancada - La Victoria - Patapo

1.- PESO UNITARIO SUELTO

- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	21736	21736
- Peso del recipiente	(gr.)	6800	6800
- Peso de muestra	(gr.)	14936	14936
- Constante ó Volumen	(m <sup>3</sup> )	0,0094	0,0094
- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m <sup>3</sup> )	1585	1585
- Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1585</b>	
- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1577</b>	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	21791	21791
- Peso del recipiente	(gr.)	6800	6800
- Peso de muestra	(gr.)	14991	14991
- Constante ó Volumen	(m <sup>3</sup> )	0,0094	0,0094
- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m <sup>3</sup> )	1591	1591
- Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1591</b>	
- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1583</b>	

**Ensayo** : Contenido de humedad del agregado grueso  
**Referencia** : Nomma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

- Peso de muestra húmeda	(gr.)	591,0	592,3
- Peso de muestra seca	(gr.)	588,2	589,4
- Peso de recipiente	(gr.)	47	47
- Contenido de humedad	(%)	0,52	0,53
- Contenido de humedad (promedio)	(%)	<b>0,53</b>	

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 84798

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISISTA:  
 Bach. Serrato Mío Alex Alexander

**Ensayo** : Peso específico y Absorción del agregado grueso  
**Referencia** : Norma ASTM C-127 ó N.T.P. 400.021

Muestra : Piedra Chancada - La Victoria - Patapo

I. DAIOS

.- Peso de la muestra secada al horno	(gr)	1724,5	1724,5
!.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca	(gr)	1735,1	1735,1
¡.- Peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	(gr)	2015,6	2015,6
l.- Peso de la canastilla	(gr)	928,0	928,0
¡.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(gr)	1087,6	1087,6

II. - RESULTADOS

		PROMEDIO		
.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2,663	2,663	2,663
!.- PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SE	(gr/cm <sup>3</sup> )	2,680	2,680	2,680
¡.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(gr/cm <sup>3</sup> )	2,708	2,708	2,708
l.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0,61	0,61	0,61

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VÍCTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8798

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mio Alex Alexander

Ensayos físicos para diseño de mezcla de concreto

1.- GRANULOMETRÍA: N.T.P. 400.012

Muestra	Agregado Fino	fc	
Módulo de Fiezza	2,88	175 Kg/cm <sup>2</sup>	
TMN:	3/4"		
Malla	Peso Retenido	% Ret. Acum.	% Que Pasa
3/8"	0	0	100
Nº4	13,0	2,6	97,4
Nº8	47,0	9,3	88,1
Nº16	113,0	22,5	65,6
Nº30	107,0	21,3	44,3
Nº50	161,0	32,0	12,3
Nº100	41,0	8,2	4,2
FONDO	21,0	4,2	0,0

Muestra	Agregado Grueso	fc	
TMN:	3/4"	175 Kg/cm <sup>2</sup>	
Malla	Peso Retenido	% Ret. Acum.	% Que Pasa
2"	0	0	100
1 1/2"	0	0	100
1"	0	0,00	100,00
3/4"	79	5,18	94,82
1/2"	652	42,73	52,10
3/8"	562	36,83	15,27
Nº4	230	15,07	0,20
FONDO	3,0	0,2	0,0

2.- PESO UNITARIO : N.T.P. 400.017

SUELTO	A	B
Peso de la muestra húmeda	7538	7540
Volumen del molde	0,002827	
Peso muestra suelo húmedo	1595	
PESO UNIT. SUELTO SECO	1584	
COMPACTADO	A	B
Peso de la muestra húmeda	7835	7830
Volumen del molde	0,00283	
Peso muestra suelo húmedo	1701	
PESO UNIT. COMPACTADO SECO	1689	

SUELTO	A	B
Peso de la muestra húmeda	21736	21736
Volumen del molde	0,00942	
Peso muestra suelo húmedo	1591	
PESO UNIT. SUELTO SECO	1583	
COMPACTADO	A	B
Peso de la muestra húmeda	21791	21791
Volumen del molde	0,00942	
Peso muestra suelo húmedo	1591	
PESO UNIT. COMPACTADO SECO	1689	

3.- PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN : N.T.P. 400.021 Arena

A. - Datos de la arena	N.T.P. 400.022 Piedra
1.- Peso de la Muestr Sat. Sup. Seca	g 500,0
2.- Peso de la Muestr Sat. Sup. Seca + Peso frasco + Peso del agua.	g 977,4
3.- Peso de la Muestr Sat. Sup. Seca + Peso del frasco.	(1+5) g 670,5
4.- Peso del Agua	(2-3) g 306,9
5.- Peso del Frasco	g 668,8
6.- Peso de la muestr. secada al horno + Peso del frasco.	(2+7) g 170,5
7.- Peso de la muestr. seca en el horno.	g 498,3
8.- Volumen del frasco.	cu <sup>3</sup> 500,0

B. - Resultados	g/cm <sup>3</sup>	%
A. PESO ESPECIFICO DE LA ARENA	2,581	
B. PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S	2,589	
C. PESO ESPECIFICO APARENTE	1,129	
D. PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	0,34	

A. - Datos de la grava	g
1.- Peso de la muestra seca al horno	1725
2.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca	1725
3.- peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la cunavilla	2016
4.- Peso de la cunavilla	928
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(3-4) g 1088

B. - Resultados	g/cm <sup>3</sup>	%
A. PESO ESPECIFICO DE LA GRAVA	2,663	
B. PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S	2,680	
C. PESO ESPECIFICO APARENTE	2,708	
D. PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	0,61	

4.- CONTENIDO DE HUMEDAD : N.T.P. 339.185

Arena	Grava
1.- Peso de la muestr. húmeda	591
2.- Peso de la muestra seca	594,6
3.- Cont. Humedad	0,68
4.- Promedio	0,68

1.- Peso de la muestr. húmeda	591
2.- Peso de la muestra seca	588,2
3.- Cont. Humedad	0,52
4.- Promedio	0,53

CORPORACION INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACION INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA  
 DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mío Alex Alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso : Piedra Chancada - La Victoria - Patapo

01.- Tamaño máximo nominal	3/4"	pulg.
02.- Peso específico seco de masa	2663	Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco	1583	Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco	1577	Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad	0,5	%
06.- Contenido de absorción	0,6	%

II.) Datos del agregado fino : Arena - Tres Tomas

07.- Peso específico seco de masa	2581	Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto	1584	Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad	0,7	%
10.- Contenido de absorción	0,3	%
11.- Módulo de fineza (adimensional)	2,881	

III.) Datos de la mezcla y otros

12.- Resistencia especificada a los 28 días	$F_{cr}$	210	Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento	R <sup>a/c</sup>	0,684	
14.- Asentamiento		4	Pulg.
15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona.		205	205 L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado		0	2,0 %
17.- Volumen del agregado grueso			0,612 m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento : Tipo I -Pacasmayo			3150 Kg/m <sup>3</sup>

IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

a.- C e m e n t o	300	0,095			
b.- A g u a	205	0,205			
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva	
d.- A r e n a	816	0,316	46	822	-3,1
e.- G r a v a	969	0,364	54	974	0,9
	2291	1,000			-2

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

C E M E N T O	300	Kg/m <sup>3</sup>
A G U A	203	L/m <sup>3</sup>
A R E N A	822	Kg/m <sup>3</sup>
P I E D R A	974	Kg/m <sup>3</sup>
	2298	

VI.) Tarda de ensayo **0,025 m<sup>3</sup>**

F/cemento (en bolsas)	7,493 kg
R <sup>a/c</sup> de diseño	5,070 L
R <sup>a/c</sup> de obra	20,543 kg
	24,343 kg
	57,448

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

En bolsa de 1 pie3 Peso	1,0	2,74	3,25	28,8	Lts/ple <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1,0	2,60	3,10	28,8	Lts/ple <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERIA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mio Alex Alexander

**DISEÑO DE RESISTENCIA**

$F_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo						
01.- Tamaño máximo nominal				3/4"	pulg.		
02.- Peso específico seco de masa				2663	Kg/m <sup>3</sup>		
03.- Peso Unitario compactado seco				1583	Kg/m <sup>3</sup>		
04.- Peso Unitario suelto seco				1577	Kg/m <sup>3</sup>		
05.- Contenido de humedad				0,5	%		
06.- Contenido de absorción				0,6	%		
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas						
07.- Peso específico seco de masa				2581	Kg/m <sup>3</sup>		
08.- Peso unitario seco suelto				1584	Kg/m <sup>3</sup>		
09.- Contenido de humedad				0,7	%		
10.- Contenido de absorción				0,3	%		
11.- Módulo de fineza (adimensional)				2,881			
III.) Datos de la mezcla y otros				20	%		
12.- Resistencia especificada a los 28 días			$F_{cr}$	210	Kg/cm <sup>2</sup>		
13.- Relación agua cemento			$R^{a/c}$	0,684			
14.- Asentamiento				4	Pulg.		
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.			205	L/m <sup>3</sup>		
16.- Contenido de aire atrapado				0	%		
17.- Volumen del agregado grueso				0,612	m <sup>3</sup>		
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I - Pacasmayo			3150	Kg/m <sup>3</sup>		
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua							
a.- C e m e n t o	300	0,095					
b.- A g u a	205	0,205					
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva			
d.- A r e n a	816	0,316	46	822	-3,1		
e.- G r a v a	969	0,364	54	974	0,9		
	2291	1,000			-2		
V.) Resultado final de diseño (húmedo)			VI.) Tanda de ensayo	0,025	m <sup>3</sup>		
C E M E N T O	300 Kg/m <sup>3</sup>		7,493	kg	$F_{cemento}$ (en bolsas)		
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>		5,070	L	$R^{a/c}$ de diseño		
A R E N A	822 Kg/m <sup>3</sup>		20,543	kg	$R^{a/c}$ de obra		
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>		24,343	kg			
Ceniza de aserrín	30 Kg/m <sup>3</sup>		0,749	kg			
Fibra de polipropileno	0,822 Kg/m <sup>3</sup>		0,021	kg			
	2329		58,218				
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)							
En bolsa de 1 pie3 Peso	1,0	2,74	3,25	0,100	0,0027	28,8	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1,0	2,60	3,10	0,100	0,0026	28,8	Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mio Alex Alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso : Piedra Chancada - La Victoria - Patapo					
01.- Tamaño máximo nominal				3/4" pulg.	
02.- Peso específico seco de masa				2663 Kg/m <sup>3</sup>	
03.- Peso Unitario compactado seco				1583 Kg/m <sup>3</sup>	
04.- Peso Unitario suelto seco				1577 Kg/m <sup>3</sup>	
05.- Contenido de humedad				0,5 %	
06.- Contenido de absorción				0,6 %	
II.) Datos del agregado fino : Arena - Tres Tomas					
07.- Peso específico seco de masa				2581 Kg/m <sup>3</sup>	
08.- Peso unitario seco suelto				1584 Kg/m <sup>3</sup>	
09.- Contenido de humedad				0,7 %	
10.- Contenido de absorción				0,3 %	
11.- Módulo de finiza (adimensional)				2,881	
III.) Datos de la mezcla y otros					
12.- Resistencia especificada a los 28 días				20	
13.- Relación agua cemento				$F'_{cr}$ 210 Kg/cm <sup>2</sup>	
14.- Asentamiento				$R^{a/c}$ 0,684	
15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona.				4 Pulg.	
16.- Contenido de aire atrapado				205 L/m <sup>3</sup>	
17.- Volumen del agregado grueso				0	
18.- Peso específico del cemento : Tipo I -Pacasmayo				0,612 m <sup>3</sup>	
				3150 Kg/m <sup>3</sup>	
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua					
a.- C e m e n t o	300	0,095			
b.- A g u a	205	0,205			
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva	
d.- A r e n a	816	0,316	46 822	-3,1	
e.- G r a v a	969	0,364	54 974	0,9	
	2291	1,000		-2	
V.) Resultado final de diseño (húmedo)		VI.) Tanda de ensayo		0,025 m <sup>3</sup>	
C E M E N T O	300 Kg/m <sup>3</sup>	7,493 kg	$F'_{cemento}$ (en bolsas)		
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>	5,070 L	$R^{a/c}$ de diseño		
A R E N A	822 Kg/m <sup>3</sup>	20,543 kg	$R^{a/c}$ de obra		
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg			
Ceniza de aserrín	30 Kg/m <sup>3</sup>	0,749 kg			
Fibra de polipropileno	1,643 Kg/m <sup>3</sup>	0,041 kg			
	2330	58,238			
VII). Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)					
En bolsa de 1 pie3 Peso	1,0	2,74	3,25	0,100	0,0055 28,8 Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1,0	2,60	3,10	0,100	0,0052 28,8 Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mio Alex Alexander

**DISEÑO DE RESISTENCIA**

$F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso : Piedra Chancada - La Victoria - Patapo					
01.- Tamaño máximo nominal				3/4" pulg.	
02.- Peso específico seco de masa				2663 Kg/m <sup>3</sup>	
03.- Peso Unitario compactado seco				1583 Kg/m <sup>3</sup>	
04.- Peso Unitario suelto seco				1577 Kg/m <sup>3</sup>	
05.- Contenido de humedad				0,5 %	
06.- Contenido de absorción				0,6 %	
II.) Datos del agregado fino : Arena - Tres Tomas					
07.- Peso específico seco de masa				2581 Kg/m <sup>3</sup>	
08.- Peso unitario seco suelto				1584 Kg/m <sup>3</sup>	
09.- Contenido de humedad				0,7 %	
10.- Contenido de absorción				0,3 %	
11.- Módulo de fineza (adimensional)				2,891	
III.) Datos de la mezcla y otros					
12.- Resistencia especificada a los 28 días				210 Kg/cm <sup>2</sup>	
13.- Relación agua cemento				0,684	
14.- Asentamiento				4 Pulg.	
15.- Volumen unitario del agua			205	205 L/m <sup>3</sup>	
16.- Contenido de aire atrapado			0	2,0 %	
17.- Volumen del agregado grueso				0,612 m <sup>3</sup>	
18.- Peso específico del cemento				3150 Kg/m <sup>3</sup>	
IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua					
a.- C e m e n t o	300	0,095			
b.- A g u a	205	0,205			
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva	
d.- A r e n a	816	0,316	46 822	-3,1	
e.- G r a v a	969	0,364	54 974	0,9	
	2291	1,000		-2	
V.) Resultado final de diseño (húmedo)		VI.) Tanda de ensayo		0,025 m <sup>3</sup>	
C E M E N T O	300 Kg/m <sup>3</sup>	7,493 kg	$F_c$ cemento (en bolsas)		
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>	5,070 L	$R$ a/c de diseño		
A R E N A	822 Kg/m <sup>3</sup>	20,543 kg	$R$ a/c de obra		
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg			
Ceniza de aserrín	30 Kg/m <sup>3</sup>	0,749 kg			
Fibra de polipropileno	2,465 Kg/m <sup>3</sup>	0,062 kg			
	2330	58,259			
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)					
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,74	3,25	0,100	0,0082 28,8 Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,60	3,10	0,100	0,0078 28,8 Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8798



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO GENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mío Alex Alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso : Piedra Chancada - La Victoria - Patapo					
01.- Tamaño máximo nominal				3/4" pulg.	
02.- Peso específico seco de masa				2663 Kg/m <sup>3</sup>	
03.- Peso Unitario compactado seco				1583 Kg/m <sup>3</sup>	
04.- Peso Unitario suelto seco				1577 Kg/m <sup>3</sup>	
05.- Contenido de humedad				0,5%	
06.- Contenido de absorción				0,6%	
II.) Datos del agregado fino : Arena - Tres Tomas					
07.- Peso específico seco de masa				2581 Kg/m <sup>3</sup>	
08.- Peso unitario seco suelto				1584 Kg/m <sup>3</sup>	
09.- Contenido de humedad				0,7%	
10.- Contenido de absorción				0,3%	
11.- Módulo de finiza (adimensional)				2,881	
III.) Datos de la mezcla y otros					
12.- Resistencia especificada a los 28 días				20	%
13.- Reladón agua cemento				210	Kg/cm <sup>2</sup>
14.- Asentamiento				0,684	R <sup>a/c</sup>
15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona.				4 Pulg.	
16.- Contenido de aire atrapado				205	205 L/m <sup>3</sup>
17.- Volumen del agregado grueso				0	2,0%
18.- Peso específico del cemento : Tipo I -Pacasmayo				0,612	m <sup>3</sup>
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua				3150	Kg/m <sup>3</sup>
a.- C e m e n t o	300	0,095			
b.- A g u a	205	0,205			
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva	
d.- A r e n a	816	0,316	46 822	-3,1	
e.- G r a v a	969	0,364	54 974	0,9	
	2291	1,000		-2	
V.) Resultado final de diseño (húmedo)			VI.) Tanda de ensayo	0,025	m <sup>3</sup>
CEMENTO	300 Kg/m <sup>3</sup>		7,493 kg	F <sub>cemento</sub> (en bolsas)	
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>		5,070 L	R <sup>a/c</sup> de diseño	
A R E N A	822 Kg/m <sup>3</sup>		20,543 kg	R <sup>a/c</sup> de obra	
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>		24,343 kg		
Geniza de aserrín	30 Kg/m <sup>3</sup>		0,749 kg		
Fibra de polipropileno	3,287 Kg/m <sup>3</sup>		0,082 kg		
	2331		58,280		
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)					
En bolsa de 1 pie3 Peso	1,0	2,74	3,25	0,100	0,0110 28,8 Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1,0	2,60	3,10	0,100	0,0104 28,8 Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8758

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mío Alex Alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo						
01.- Tamaño máximo nominal		3/4" pulg.					
02.- Peso específico seco de masa		2663 Kg/m <sup>3</sup>					
03.- Peso Unitario compactado seco		1583 Kg/m <sup>3</sup>					
04.- Peso Unitario suelto seco		1577 Kg/m <sup>3</sup>					
05.- Contenido de humedad		0,5 %					
06.- Contenido de absorción		0,6 %					
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas						
07.- Peso específico seco de masa		2581 Kg/m <sup>3</sup>					
08.- Peso unitario seco suelto		1584 Kg/m <sup>3</sup>					
09.- Contenido de humedad		0,7 %					
10.- Contenido de absorción		0,3 %					
11.- Módulo de finza (adimensional)		2,881					
III.) Datos de la mezcla y otros		% 20					
12.- Resistencia especificada a los 28 días	$F'_{cr}$	210 Kg/cm <sup>2</sup>					
13.- Relación agua cemento	$R^{a/c}$	0,684					
14.- Asentamiento		4 Pulg.					
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.	205 L/m <sup>3</sup>					
16.- Contenido de aire atrapado		0 2,0 %					
17.- Volumen del agregado grueso		0,612 m <sup>3</sup>					
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo	3150 Kg/m <sup>3</sup>					
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua							
a.- C e m e n t o	300	0,095					
b.- A g u a	205	0,205					
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad				
d.- A r e n a	816	0,316	46 822				
e.- G r a v a	969	0,364	54 974				
	2291	1,000	Agua Efectiva				
			-3,1				
			0,9				
			-2				
V.) Resultado final de diseño (húmedo)			VI.) Tanda de ensayo				
C E M E N T O	300 Kg/m <sup>3</sup>	7,493 kg	0,025 m <sup>3</sup>				
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>	5,070 L	$F'_{c}$ cemento (en bobas)				
A R E N A	822 Kg/m <sup>3</sup>	20,543 kg	$R^{a/c}$ de diseño				
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg	$R^{a/c}$ de obra				
Ceniza de aserrín	45 Kg/m <sup>3</sup>	1,124 kg					
Fibra de polipropileno	0,822 Kg/m <sup>3</sup>	0,021 kg					
	2344	58,593					
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)							
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,74	3,25	0,150	0,0027	28,8	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,60	3,10	0,150	0,0026	28,8	Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R.N. N° 8758

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mio Alex Alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 175$  Kg/cm<sup>2</sup>

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo		
01.- Tamaño máximo nominal		3/4" pulg.	
02.- Peso específico seco de masa		2663 Kg/m <sup>3</sup>	
03.- Peso Unitario compactado seco		1583 Kg/m <sup>3</sup>	
04.- Peso Unitario suelto seco		1577 Kg/m <sup>3</sup>	
05.- Contenido de humedad		0,5 %	
06.- Contenido de absorción		0,6 %	
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas		
07.- Peso específico seco de masa		2581 Kg/m <sup>3</sup>	
08.- Peso unitario seco suelto		1584 Kg/m <sup>3</sup>	
09.- Contenido de humedad		0,7 %	
10.- Contenido de absorción		0,3 %	
11.- Módulo de finza (adimensional)		2,881	
III.) Datos de la mezcla y otros		% 20	
12.- Resistencia especificada a los 28 días	$F'_{cr}$	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
13.- Relación agua cemento	$R_{a/c}$	0,684	
14.- Asentamiento		4 Pulg.	
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.	205 L/m <sup>3</sup>	
16.- Contenido de aire atrapado		0,20 %	
17.- Volumen del agregado grueso		0,612 m <sup>3</sup>	
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo	3150 Kg/m <sup>3</sup>	
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua			
a.- Cemento	300	0,095	
b.- Agua	205	0,205	
c.- Aire	2,0	0,020	Corrección por humedad
d.- Arena	816	0,316	46 822
e.- Grava	969	0,364	54 974
	2291	1,000	Agua Efectiva
			-3,1
			0,9
			-2

V.) Resultado final de diseño (húmedo)	VI.) Tanda de ensayo	0,025 m <sup>3</sup>
C E M E N T O	300 Kg/m <sup>3</sup>	7,493 kg
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>	5,070 L
A R E N A	822 Kg/m <sup>3</sup>	20,543 kg
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg
Ceniza de aserrin	45 Kg/m <sup>3</sup>	1,124 kg
Fibra de polipropileno	1,643 Kg/m <sup>3</sup>	0,041 kg
	2345	58,613

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)						
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,74	3,25	0,150	0,0055	28,8 Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,60	3,10	0,150	0,0052	28,8 Lts/pie <sup>3</sup>

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VÍCTOR MANUEL TORRE AYCOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R.N. 8758

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mío Alex Alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F'c = 175$  Kg/cm<sup>2</sup>

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo						
01.- Tamaño máximo nominal			3/4"	pulg.			
02.- Peso específico seco de masa			2663	Kg/m <sup>3</sup>			
03.- Peso Unitario compactado seco			1583	Kg/m <sup>3</sup>			
04.- Peso Unitario suelto seco			1577	Kg/m <sup>3</sup>			
05.- Contenido de humedad			0,5	%			
06.- Contenido de absorción			0,6	%			
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas						
07.- Peso específico seco de masa			2581	Kg/m <sup>3</sup>			
08.- Peso unitario seco suelto			1584	Kg/m <sup>3</sup>			
09.- Contenido de humedad			0,7	%			
10.- Contenido de absorción			0,3	%			
11.- Módulo de fineza (adimensional)			2,881				
III.) Datos de la mezcla y otros					20		
12.- Resistencia especificada a los 28 días			$F'_{cr}$	210	Kg/cm <sup>2</sup>		
13.- Relación agua cemento			$R_{a/c}$	0,684			
14.- Asentamiento				4	Pulg.		
15.- Volumen unitario del agua		: Potable de la zona.	205	205	L/m <sup>3</sup>		
16.- Contenido de aire atrapado			0	2,0	%		
17.- Volumen del agregado grueso				0,612	m <sup>3</sup>		
18.- Peso específico del cemento		: Tipo I - Pacasmayo		3150	Kg/m <sup>3</sup>		
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua							
a.- Cemento	300	0,095					
b.- Agua	205	0,205					
c.- Aire	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva			
d.- Arena	816	0,316	46	822	-3,1		
e.- Grava	969	0,364	54	974	0,9		
	2291	1,000			-2		
V.) Resultado final de diseño (húmedo)			VI.) Tanda de ensayo	0,025	m <sup>3</sup>		
C E M E N T O	300	Kg/m <sup>3</sup>	7,493	kg	$F'_{c}$ mento (en bolsas)		
A G U A	203	L/m <sup>3</sup>	5,070	L	$R_{a/c}$ de diseño		
A R E N A	822	Kg/m <sup>3</sup>	20,543	kg	$R_{a/c}$ de obra		
P I E D R A	974	Kg/m <sup>3</sup>	24,343	kg			
Ceniza de aserrín	45	Kg/m <sup>3</sup>	1,124	kg			
Fibra de polipropileno	2,465	Kg/m <sup>3</sup>	0,062	kg			
	2345		58,634				
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)							
En bolsa de 1 pie3 Peso	1,0	2,74	3,25	0,150	0,0082	28,8	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1,0	2,60	3,10	0,150	0,0078	28,8	Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8798

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mío Alex Alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso : Piedra Chancada - La Victoria - Patapo				
01.- Tamaño máximo nominal				3/4" pulg.
02.- Peso específico seco de masa				2,663 Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco				1,583 Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco				1,577 Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad				0,5 %
06.- Contenido de absorción				0,6 %
II.) Datos del agregado fino : Arena - Tres Tomas				
07.- Peso específico seco de masa				2,581 Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto				1,584 Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad				0,7 %
10.- Contenido de absorción				0,3 %
11.- Módulo de fineza (adimensional)				2,881
III.) Datos de la mezcla y otros				% 20
12.- Resistencia especificada a los 28 días		$F_{cr}$		210 Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento		$R^{a/c}$		0,684
14.- Asentamiento				4 Pulg.
15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona.			205	205 L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado			0	2,0 %
17.- Volumen del agregado grueso				0,612 m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento : Tipo I -Pacasmayo				3,150 Kg/m <sup>3</sup>
IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua				
a.- C e m e n t o	300	0,095		
b.- A g u a	205	0,205		
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva
d.- A r e n a	816	0,316	46 822	-3,1
e.- G r a v a	969	0,364	54 974	0,9
	2291	1,000		-2
V.) Resultado final de diseño (húmedo)		VI.) Tarda de ensayo		0,025 m <sup>3</sup>
C E M E N T O	300 Kg/m <sup>3</sup>	7,493 kg	$F_{cemento}$ (en bolsas)	
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>	5,070 L	$R^{a/c}$ de diseño	
A R E N A	822 Kg/m <sup>3</sup>	20,543 kg	$R^{a/c}$ de obra	
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg		
Ceniza de aserrín	45 Kg/m <sup>3</sup>	1,124 kg		
Fibra de polipropileno	3,287 Kg/m <sup>3</sup>	0,082 kg		
	2346	58,654		
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)				
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,74	3,25	0,150 0,0110 28,8 Lts/pe <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,60	3,10	0,150 0,0104 28,8 Lts/pe <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 8758

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**TESIS:**  
**EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO**

**TESISTA:**  
**Bach. Serrato Mío Alex Alexander**

**DISEÑO DE RESISTENCIA**

$F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso		: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo	
01.- Tamaño máximo nominal		3/4"	pulg.
02.- Peso específico seco de masa		2663	Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco		1583	Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco		1577	Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad		0,5	%
06.- Contenido de absorción		0,6	%
II.) Datos del agregado fino		: Arena - Tres Tomas	
07.- Peso específico seco de masa		2581	Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto		1584	Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad		0,7	%
10.- Contenido de absorción		0,3	%
11.- Módulo de finiza (adimensional)		2,881	
III.) Datos de la mezcla y otros		%	
12.- Resistencia especificada a los 28 días		20	
13.- Relación agua cemento		$F'_{cr} = 210$	Kg/cm <sup>2</sup>
14.- Asentamiento		$R^{a/c} = 0,684$	
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.	4	Pulg.
16.- Contenido de aire atrapado		205	L/m <sup>3</sup>
17.- Volumen del agregado grueso		0	%
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo	0,612	m <sup>3</sup>
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua		3150 Kg/m <sup>3</sup>	
a.- Cemento	300	0,095	
b.- Agua	205	0,205	
c.- Aire	2,0	0,020	Corrección por humedad
d.- Arena	816	0,316	Agua Efectiva
e.- Grava	969	0,364	-3,1
	2291	1,000	0,9
			-2
V.) Resultado final de diseño (húmedo)		VI.) Tanda de ensayo	
C E M E N T O	300 Kg/m <sup>3</sup>	7,493 kg	$0,025 \text{ m}^3$
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>	5,070 L	$F_{cemento} \text{ (en bolsas)}$
A R E N A	822 Kg/m <sup>3</sup>	20,543 kg	$R^{a/c} \text{ de diseño}$
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg	$R^{a/c} \text{ de obra}$
Ceniza de aserrín	60 Kg/m <sup>3</sup>	1,499 kg	
Fibra de polipropileno	0,822 Kg/m <sup>3</sup>	0,021 kg	
	2359	58,967	
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)			
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,74	3,25
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,60	3,10
			0,200
			0,0027
			28,8
			Lts/pe <sup>3</sup>
			0,200
			0,0026
			28,8
			Lts/pe <sup>3</sup>

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zanini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 JORGE M. LLICÁN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 VÍCTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
 LABORATORISTA

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mio Alex Alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo						
01.- Tamaño máximo nominal				3/4"	pulg.		
02.- Peso específico seco de masa				2663	Kg/m <sup>3</sup>		
03.- Peso Unitario compactado seco				1583	Kg/m <sup>3</sup>		
04.- Peso Unitario suelto seco				1577	Kg/m <sup>3</sup>		
05.- Contenido de humedad				0,5	%		
06.- Contenido de absorción				0,6	%		
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas						
07.- Peso específico seco de masa				2581	Kg/m <sup>3</sup>		
08.- Peso unitario seco suelto				1584	Kg/m <sup>3</sup>		
09.- Contenido de humedad				0,7	%		
10.- Contenido de absorción				0,3	%		
11.- Módulo de fineza (adimensional)				2,881			
III.) Datos de la mezcla y otros				20	%		
12.- Resistencia especificada a los 28 días			$F'_{cr}$	210	Kg/cm <sup>2</sup>		
13.- Relación agua cemento			$R_{a/c}$	0,684			
14.- Asentamiento				4	Pulg.		
15.- Volumen unitario del agua		: Potable de la zona.		205	205 L/m <sup>3</sup>		
16.- Contenido de aire atrapado				0	2,0 %		
17.- Volumen del agregado grueso				0,612	m <sup>3</sup>		
18.- Peso específico del cemento		: Tipo I - Pacasmayo		3150	Kg/m <sup>3</sup>		
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua							
a.- Cemento	300	0,095					
b.- Agua	205	0,205					
c.- Aire	2,0	0,020	Corrección por humedad		Agua Efectiva		
d.- Arena	816	0,316	46	822	-3,1		
e.- Grava	969	0,364	54	974	0,9		
	2291	1,000			-2		
V.) Resultado final de diseño (húmedo)			VI.) Tanda de ensayo	<b>0,025 m<sup>3</sup></b>			
C E M E N T O	300 Kg/m <sup>3</sup>			7,493 kg	$F'_{c}$ cemento (en bolsas)		
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>			5,070 L	$R_{a/c}$ de diseño		
A R E N A	822 Kg/m <sup>3</sup>			20,543 kg	$R_{a/c}$ de obra		
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>			24,343 kg			
Ceniza de aserrín	60 Kg/m <sup>3</sup>			1,499 kg			
Fibra de polipropileno	1,643 Kg/m <sup>3</sup>			0,041 kg			
	2360			58,988			
VII). Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)							
En bolsa de 1 pie3 Peso	1,0	2,74	3,25	0,200	0,0055	28,8	Lts/pe <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1,0	2,60	3,10	0,200	0,0052	28,8	Lts/pe <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8758

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
**EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO**

TESISTA:  
**Bach. Serrato Mio Alex Alexander**

**DISEÑO DE RESISTENCIA**

$F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo			
01.- Tamaño máximo nominal			3/4"	pulg.
02.- Peso específico seco de masa			2663	Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco			1583	Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco			1577	Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad			0,5	%
06.- Contenido de absorción			0,6	%
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas			
07.- Peso específico seco de masa			2581	Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto			1584	Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad			0,7	%
10.- Contenido de absorción			0,3	%
11.- Módulo de fineza (adimensional)			2,881	
III.) Datos de la mezcla y otros			20	%
12.- Resistencia especificada a los 28 días		$F_{cr}$	210	Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento		$R^{a/c}$	0,684	
14.- Asentamiento			4	Pulg.
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.		205	L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado			0	2,0 %
17.- Volumen del agregado grueso			0,612	m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo		3150	Kg/m <sup>3</sup>
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua				
a.- CEMENTO	300	0,095		
b.- AGUA	205	0,205		
c.- AIRE	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva
d.- ARENA	816	0,316	46	822
e.- GRAVA	969	0,364	54	974
	2291	1,000		-3,1
				0,9
				-2

V.) Resultado final de diseño (húmedo)		VI.) Tanda de ensayo	<b>0,025 m<sup>3</sup></b>
CEMENTO	300 Kg/m <sup>3</sup>		$F_{cemento}$ (en bolsas)
AGUA	203 L/m <sup>3</sup>	7,493 kg	$R^{a/c}$ de diseño
ARENA	822 Kg/m <sup>3</sup>	20,543 kg	$R^{a/c}$ de obra
PIEDRA	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg	
Ceniza de aserrín	60 Kg/m <sup>3</sup>	1,499 kg	
Fibra de polipropileno	2,465 Kg/m <sup>3</sup>	0,062 kg	
	2360	59,008	

VII). Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,74	3,25	0,200	0,0082	28,8	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,60	3,10	0,200	0,0078	28,8	Lts/pie <sup>3</sup>

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8758



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mío Alex Alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso : Piedra Chancada - La Victoria - Patapo							
01.- Tamaño máximo nominal				3/4"	pulg.		
02.- Peso específico seco de masa				2,663	Kg/m <sup>3</sup>		
03.- Peso Unitario compactado seco				1,583	Kg/m <sup>3</sup>		
04.- Peso Unitario suelto seco				1,577	Kg/m <sup>3</sup>		
05.- Contenido de humedad				0,5	%		
06.- Contenido de absorción				0,6	%		
II.) Datos del agregado fino : Arena - Tres Tomas							
07.- Peso específico seco de masa				2,581	Kg/m <sup>3</sup>		
08.- Peso unitario seco suelto				1,584	Kg/m <sup>3</sup>		
09.- Contenido de humedad				0,7	%		
10.- Contenido de absorción				0,3	%		
11.- Módulo de fineza (adimensional)				2,881			
III.) Datos de la mezcla y otros							
12.- Resistencia especificada a los 28 días				210	Kg/cm <sup>2</sup>		
13.- Relación agua cemento				0,684			
14.- Asentamiento				4	Pulg.		
15.- Volumen unitario del agua				205	L/m <sup>3</sup>		
16.- Contenido de aire atrapado				0	%		
17.- Volumen del agregado grueso				0,612	m <sup>3</sup>		
18.- Peso específico del cemento				3,150	Kg/m <sup>3</sup>		
IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua							
a.- C e m e n t o	300	0,095					
b.- A g u a	205	0,205					
c.- A i r e	2,0	0,020					
d.- A r e n a	816	0,316	Corrección por humedad	46	822		
e.- G r a v a	969	0,364		54	974		
	2291	1,000					
			Agua Efectiva		-3,1		
					0,9		
					-2		
V.) Resultado final de diseño (húmedo)							
C E M E N T O	300	Kg/m <sup>3</sup>					
A G U A	203	L/m <sup>3</sup>					
A R E N A	822	Kg/m <sup>3</sup>					
P I E D R A	974	Kg/m <sup>3</sup>					
Ceniza de aserrín	60	Kg/m <sup>3</sup>					
Fibra de polipropileno	3,287	Kg/m <sup>3</sup>					
	2361						
VI.) Tanda de ensayo							
				0,025	m <sup>3</sup>		
				7,493	kg		
				5,070	L		
				20,543	kg		
				24,343	kg		
				1,499	kg		
				0,082	kg		
				59,029			
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)							
En bolsa de 1 pie3 Peso	1,0	2,74	3,25	0,200	0,0110	28,8	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1,0	2,60	3,10	0,200	0,0104	28,8	Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zanini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACENTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TEPE AYOACHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.T. N° 88.732

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mío Alex Alexander

**DISEÑO DE RESISTENCIA**

$F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo		
01.- Tamaño máximo nominal		3/4"	pulg.
02.- Peso específico seco de masa		2663	Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco		1583	Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco		1577	Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad		0,5	%
06.- Contenido de absorción		0,6	%
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas		
07.- Peso específico seco de masa		2581	Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto		1584	Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad		0,7	%
10.- Contenido de absorción		0,3	%
11.- Módulo de fineza (adimensional)		2,881	
III.) Datos de la mezcla y otros			
12.- Resistencia especificada a los 28 días			
13.- Relación agua cemento		$F'_{cr}$	210 Kg/cm <sup>2</sup>
14.- Asentamiento		$R_{a/c}$	0,684
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.		4 Pulg.
16.- Contenido de aire atrapado		205	205 L/m <sup>3</sup>
17.- Volumen del agregado grueso		0	2,0 %
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo		0,612 m <sup>3</sup>
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua			3150 Kg/m <sup>3</sup>
a.- Cemento	300	0,095	
b.- Agua	205	0,205	
c.- Aire	2,0	0,020	Corrección por humedad
d.- Arena	816	0,316	Agua Efectiva
e.- Grava	969	0,364	-3,1
	2291	1,000	0,9
			-2

V.) Resultado final de diseño (húmedo)	VI.) Tanda de ensayo	<b>0,025 m<sup>3</sup></b>
CEMENTO	300 Kg/m <sup>3</sup>	7,493 kg
AGUA	203 L/m <sup>3</sup>	5,070 L
ARENA	822 Kg/m <sup>3</sup>	20,543 kg
PIEDRA	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg
Ceniza de aserrín	75 Kg/m <sup>3</sup>	1,873 kg
Fibra de polipropileno	0,822 Kg/m <sup>3</sup>	0,021 kg
	2374	59,342

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)						
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,74	3,25	0,250	0,0027	28,8 Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,60	3,10	0,250	0,0026	28,8 Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8758

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mio Alex Alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso : Piedra Chancada - La Victoria - Patapo							
01.- Tamaño máximo nominal				3/4" pulg.			
02.- Peso específico seco de masa				2663 Kg/m <sup>3</sup>			
03.- Peso Unitario compactado seco				1583 Kg/m <sup>3</sup>			
04.- Peso Unitario suelto seco				1577 Kg/m <sup>3</sup>			
05.- Contenido de humedad				0,5 %			
06.- Contenido de absorción				0,6 %			
II.) Datos del agregado fino : Arena - Tres Tomas							
07.- Peso específico seco de masa				2581 Kg/m <sup>3</sup>			
08.- Peso unitario seco suelto				1584 Kg/m <sup>3</sup>			
09.- Contenido de humedad				0,7 %			
10.- Contenido de absorción				0,3 %			
11.- Módulo de fineza (adimensional)				2,881			
III.) Datos de la mezcla y otros							
12.- Resistencia especificada a los 28 días				20 %			
13.- Relación agua cemento				210 Kg/cm <sup>2</sup>			
14.- Asentamiento				0,684			
15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona.				4 Pulg.			
16.- Contenido de aire atrapado				205 L/m <sup>3</sup>			
17.- Volumen del agregado grueso				0 %			
18.- Peso específico del cemento : Tipo I -Pacasmayo				0,612 m <sup>3</sup>			
				3150 Kg/m <sup>3</sup>			
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua							
a.- Cemento	300	0,095					
b.- Agua	205	0,205					
c.- Aire	2,0	0,020					
d.- Arena	816	0,316	46	822	-3,1		
e.- Grava	969	0,364	54	974	0,9		
	2291	1,000			-2		
V.) Resultado final de diseño (húmedo)		VI.) Tanda de ensayo		0,025 m <sup>3</sup>			
C E M E N T O	300 Kg/m <sup>3</sup>	7,493 kg					
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>	5,070 L					
A R E N A	822 Kg/m <sup>3</sup>	20,543 kg					
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg					
Ceniza de aserrín	75 Kg/m <sup>3</sup>	1,873 kg					
Fibra de polipropileno	1,643 Kg/m <sup>3</sup>	0,041 kg					
	2374	59,362					
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)							
En bolsa de 1 pie3 Peso	1,0	2,74	3,25	0,250	0,0055	28,8	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1,0	2,60	3,10	0,250	0,0052	28,8	Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 0798

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mío Alex Alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo						
01.- Tamaño máximo nominal				3/4"	pulg.		
02.- Peso específico seco de masa				2663	Kg/m <sup>3</sup>		
03.- Peso Unitario compactado seco				1583	Kg/m <sup>3</sup>		
04.- Peso Unitario suelto seco				1577	Kg/m <sup>3</sup>		
05.- Contenido de humedad				0,5	%		
06.- Contenido de absorción				0,6	%		
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas						
07.- Peso específico seco de masa				2581	Kg/m <sup>3</sup>		
08.- Peso unitario seco suelto				1584	Kg/m <sup>3</sup>		
09.- Contenido de humedad				0,7	%		
10.- Contenido de absorción				0,3	%		
11.- Módulo de fineza (adimensional)				2,881			
III.) Datos de la mezcla y otros							
12.- Resistencia especificada a los 28 días		$F_{cr}$		210	Kg/cm <sup>2</sup>		
13.- Relación agua cemento		$R_{a/c}$		0,684			
14.- Asentamiento				4	Pulg.		
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.		205	205	L/m <sup>3</sup>		
16.- Contenido de aire atrapado			0	2,0	%		
17.- Volumen del agregado grueso				0,612	m <sup>3</sup>		
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo			3150	Kg/m <sup>3</sup>		
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua							
a.- Cemento	300	0,095					
b.- Agua	205	0,205					
c.- Aire	2,0	0,020					
d.- Arena	816	0,316	46	822	Corrección por humedad		
e.- Grava	969	0,364	54	974	Agua Efectiva		
	2291	1,000			-3,1		
					0,9		
					-2		
V.) Resultado final de diseño (húmedo)							
C E M E N T O	300 Kg/m <sup>3</sup>						
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>						
A R E N A	822 Kg/m <sup>3</sup>						
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>						
Ceniza de aserrín	75 Kg/m <sup>3</sup>						
Fibra de polipropileno	2,465 Kg/m <sup>3</sup>						
	2375						
VI.) Tanda de ensayo				0,025	m <sup>3</sup>		
	7,493	kg			$F_{\text{cemento}}$ (en bolsas)		
	5,070	L			$R_{a/c}$ de diseño		
	20,543	kg			$R_{a/c}$ de obra		
	24,343	kg					
	1,873	kg					
	0,062	kg					
	59,383						
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)							
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,74	3,25	0,250	0,0082	28,8	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,60	3,10	0,250	0,0078	28,8	Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato Mío Alex Alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo						
01.- Tamaño máximo nominal			3/4"	pulg.			
02.- Peso específico seco de masa			2663	Kg/m <sup>3</sup>			
03.- Peso Unitario compactado seco			1583	Kg/m <sup>3</sup>			
04.- Peso Unitario suelto seco			1577	Kg/m <sup>3</sup>			
05.- Contenido de humedad			0,5	%			
06.- Contenido de absorción			0,6	%			
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas						
07.- Peso específico seco de masa			2581	Kg/m <sup>3</sup>			
08.- Peso unitario seco suelto			1584	Kg/m <sup>3</sup>			
09.- Contenido de humedad			0,7	%			
10.- Contenido de absorción			0,3	%			
11.- Módulo de fineza (adimensional)			2,881				
III.) Datos de la mezcla y otros			20	%			
12.- Resistencia especificada a los 28 días			210	Kg/cm <sup>2</sup>			
13.- Relación agua cemento			0,684				
14.- Asentamiento			4	Pulg.			
15.- Volumen unitario del agua		: Potable de la zona.	205	205	L/m <sup>3</sup>		
16.- Contenido de aire atrapado			0	2,0	%		
17.- Volumen del agregado grueso			0,612	m <sup>3</sup>			
18.- Peso específico del cemento		: Tipo I - Pacasmayo	3150	Kg/m <sup>3</sup>			
IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua							
a.- C e m e n t o	300	0,095					
b.- A g u a	205	0,205					
c.- A i r e	2,0	0,020					
d.- A r e n a	816	0,316	46	822	-3,1		
e.- G r a v a	969	0,364	54	974	0,9		
	2291	1,000			-2		
V.) Resultado final de diseño (húmedo)							
CEMENTO	300	Kg/m <sup>3</sup>	7,493	kg			
A G U A	203	L/m <sup>3</sup>	5,070	L			
A R E N A	822	Kg/m <sup>3</sup>	20,543	kg			
P I E D R A	974	Kg/m <sup>3</sup>	24,343	kg			
Ceniza de aserrín	75	Kg/m <sup>3</sup>	1,873	kg			
Fibra de polipropileno	3,287	Kg/m <sup>3</sup>	0,082	kg			
	2376		59,403				
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)							
En bolsa de 1 pie3 Peso	1,0	2,74	3,25	0,250	0,0110	28,8	Lts/pe <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1,0	2,60	3,10	0,250	0,0104	28,8	Lts/pe <sup>3</sup>
VI.) Tanda de ensayo			0,025	m <sup>3</sup>			
			$F_{\text{cemento}}$ (en bolsas)				
			R <sup>a/c</sup> de diseño				
			R <sup>a/c</sup> de obra				

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 8758

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA  
 DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato mío Alex alexander

**DISEÑO DE RESISTENCIA**

$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso : Piedra Chancada - La Victoria - Patapo					
01.- Tamaño máximo nominal		3/4"	pulg.		
02.- Peso específico seco de masa		2663	Kg/m <sup>3</sup>		
03.- Peso Unitario compactado seco		1583	Kg/m <sup>3</sup>		
04.- Peso Unitario suelto seco		1577	Kg/m <sup>3</sup>		
05.- Contenido de humedad		0,5	%		
06.- Contenido de absorción		0,6	%		
II.) Datos del agregado fino : Arena - Tres Tomas					
07.- Peso específico seco de masa		2581	Kg/m <sup>3</sup>		
08.- Peso unitario seco suelto		1584	Kg/m <sup>3</sup>		
09.- Contenido de humedad		0,7	%		
10.- Contenido de absorción		0,3	%		
11.- Módulo de fineza (adimensional)		2,881			
III.) Datos de la mezcla y otros					
12.- Resistencia especificada a los 28 días		252	Kg/cm <sup>2</sup>		
13.- Relación agua cemento		0,617			
14.- Asentamiento		4	Pulg.		
15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona.		205	L/m <sup>3</sup>		
16.- Contenido de aire atrapado		0	2,0 %		
17.- Volumen del agregado grueso		0,612	m <sup>3</sup>		
18.- Peso específico del cemento : Tipo I -Pacasmayo		3150	Kg/m <sup>3</sup>		
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua					
a.- C e m e n t o	332	0,106			
b.- A g u a	205	0,205			
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva	
d.- A r e n a	789	0,306	45 795	-3,0	
e.- G r a v a	969	0,364	55 974	0,9	
	2297	1,000		-2	
V.) Resultado final de diseño (húmedo)		VI.) Tanda de ensayo <b>0,025 m<sup>3</sup></b>			
C E M E N T O	332 Kg/m <sup>3</sup>	8,309 kg	$F_c$ cemento (en bolsas)		
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>	5,072 L	$R_{a/c}$ de diseño		
A R E N A	795 Kg/m <sup>3</sup>	19,869 kg	$R_{a/c}$ de obra		
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg			
	2304	57,593			
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)					
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,39	2,93	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,27	2,79	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zanini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACENTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TEPE AYOACHE  
 LABORATORISTA CIVIL

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato mio Alex alexander

**DISEÑO DE RESISTENCIA**

$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo			
01.- Tamaño máximo nominal			3/4"	pulg.
02.- Peso específico seco de masa			2663	Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco			1583	Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco			1577	Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad			0,5	%
06.- Contenido de absorción			0,6	%
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas			
07.- Peso específico seco de masa			2581	Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto			1584	Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad			0,7	%
10.- Contenido de absorción			0,3	%
11.- Módulo de fineza (adimensional)			2,881	
III.) Datos de la mezcla y otros				
12.- Resistencia especificada a los 28 días			252	Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento			0,617	
14.- Asentamiento			4	Pulg.
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.	205	205	L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado		0	2,0	%
17.- Volumen del agregado grueso			0,612	m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo		3150	Kg/m <sup>3</sup>
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua				
a.- C e m e n t o	332	0,106		
b.- A g u a	205	0,205		
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva
d.- A r e n a	789	0,306	45 795	-3,0
e.- G r a v a	969	0,364	55 974	0,9
	2297	1,000		-2

V.) Resultado final de diseño (húmedo)		VI.) Tanda de ensayo	<b>0,025 m<sup>3</sup></b>
C E M E N T O	332 Kg/m <sup>3</sup>		$F_{\text{cemento (en bolsas)}}$
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>	8,309 kg	$R_{\text{a/c de diseño}}$
A R E N A	795 Kg/m <sup>3</sup>	19,869 kg	$R_{\text{a/c de obra}}$
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg	
Ceniza de aserrín	33 Kg/m <sup>3</sup>	0,831 kg	
Fibra de polipropileno	0,79 Kg/m <sup>3</sup>	0,02 kg	
	2338	58,444	

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)						
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,39	2,93	0,100	0,0024	25,9 Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,27	2,79	0,100	0,0023	25,9 Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato mio Alex alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo			
01.- Tamaño máximo nominal			3/4"	pulg.
02.- Peso específico seco de masa			2663	Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco			1583	Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco			1577	Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad			0,5	%
06.- Contenido de absorción			0,6	%
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas			
07.- Peso específico seco de masa			2581	Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto			1584	Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad			0,7	%
10.- Contenido de absorción			0,3	%
11.- Módulo de fineza (adimensional)			2,881	
III.) Datos de la mezcla y otros			20	%
12.- Resistencia especificada a los 28 días			252	Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento			0,617	
14.- Asentamiento			4	Pulg.
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.	205	205	L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado		0	2,0	%
17.- Volumen del agregado grueso			0,612	m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo		3150	Kg/m <sup>3</sup>
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua				
a.- C e m e n t o	332	0,106		
b.- A g u a	205	0,205		
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva
d.- A r e n a	789	0,306	45	795
e.- G r a v a	969	0,364	55	974
	2297	1,000		-2

V.) Resultado final de diseño (húmedo)		VI.) Tanda de ensayo	0,025 m <sup>3</sup>
CEMENTO	332 Kg/m <sup>3</sup>	8,309 kg	F' cemento (en bolsas)
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>	5,072 L	R a/c de diseño
A R E N A	795 Kg/m <sup>3</sup>	19,869 kg	R a/c de obra
PIEDRA	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg	
Ceniza de aserrín	33 Kg/m <sup>3</sup>	0,831 kg	
Fibra de polipropileno	1,59 Kg/m <sup>3</sup>	0,04 kg	
	2339	58,464	

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)						
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,39	2,93	0,100	0,0048	25,9 Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,27	2,79	0,100	0,0045	25,9 Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DI  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato mio Alex alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>

I.) Datos del agregado grueso : Piedra Chancada - La Victoria - Patapo					
01.- Tamaño máximo nominal				3/4"	pulg.
02.- Peso específico seco de masa				2663	Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco				1583	Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco				1577	Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad				0,5	%
06.- Contenido de absorción				0,6	%
II.) Datos del agregado fino : Arena - Tres Tomas					
07.- Peso específico seco de masa				2581	Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto				1584	Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad				0,7	%
10.- Contenido de absorción				0,3	%
11.- Módulo de fineza (adimensional)				2,881	
III.) Datos de la mezcla y otros					
12.- Resistencia especificada a los 28 días				20	%
13.- Relación agua cemento				252	Kg/cm <sup>2</sup>
14.- Asentamiento				0,617	
15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona.				4	Pulg.
16.- Contenido de aire atrapado				205	205 L/m <sup>3</sup>
17.- Volumen del agregado grueso				0	2,0 %
18.- Peso específico del cemento : Tipo I - Pacasmayo				0,612	m <sup>3</sup>
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua					
a.- Cemento	332	0,106			
b.- Agua	205	0,205			
c.- Aire	2,0	0,020	Corrección por humedad		Agua Efectiva
d.- Arena	789	0,306	45	795	-3,0
e.- Grava	969	0,364	55	974	0,9
	2297	1,000			-2
V.) Resultado final de diseño (húmedo)		VI.) Tanda de ensayo		0,025 m <sup>3</sup>	
C E M E N T O	332 Kg/m <sup>3</sup>	8,309	kg	F/	cemento (en bolsas)
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>	5,072	L	R	a/c de diseño
A R E N A	795 Kg/m <sup>3</sup>	19,869	kg	R	a/c de obra
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343	kg		
Ceniza de aserrín	33 Kg/m <sup>3</sup>	0,831	kg		
Fibra de polipropileno	2,38 Kg/m <sup>3</sup>	0,06	kg		
	2339	58,484			
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)					
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,39	2,93	0,100	0,0072 25,9 Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,27	2,79	0,100	0,0068 25,9 Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato mío Alex alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>

I.) Datos del agregado grueso : Piedra Chancada - La Victoria - Patapo			
01.- Tamaño máximo nominal		3/4"	pulg.
02.- Peso específico seco de masa		2663	Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco		1583	Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco		1577	Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad		0,5	%
06.- Contenido de absorción		0,6	%
II.) Datos del agregado fino : Arena - Tres Tomas			
07.- Peso específico seco de masa		2581	Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto		1584	Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad		0,7	%
10.- Contenido de absorción		0,3	%
11.- Módulo de finza (adimensional)		2,881	
III.) Datos de la mezcla y otros			
12.- Resistencia especificada a los 28 días		252	Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento		0,617	
14.- Asentamiento		4	Pulg.
15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona.	205	205	L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado	0	2,0	%
17.- Volumen del agregado grueso		0,612	m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento : Tipo I -Pacasmayo		3150	Kg/m <sup>3</sup>
IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua			
a.- C e m e n t o	332	0,106	
b.- A g u a	205	0,205	
c.- A i r e	2,0	0,020	
d.- A r e n a	789	0,306	
e.- G r a v a	969	0,364	
	2297	1,000	
		Corrección por humedad	Agua Efectiva
		45 795	-3,0
		55 974	0,9
			-2
V.) Resultado final de diseño (húmedo)		VI.) Tanda de ensayo <b>0,025</b> m <sup>3</sup>	
CEMENTO	332 Kg/m <sup>3</sup>	8,309 kg	$F'_{c}$ cemento (en bolsas)
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>	5,072 L	$R^{a/c}$ de diseño
A R E N A	795 Kg/m <sup>3</sup>	19,869 kg	$R^{a/c}$ de obra
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg	
Ceniza de aserrín	33 Kg/m <sup>3</sup>	0,831 kg	
Fibra de polipropileno	3,18 Kg/m <sup>3</sup>	0,08 kg	
	2340	58,504	
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)			
En bolsa de 1 pie3 Peso	1,0	2,39	2,93
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1,0	2,27	2,79
		0,100	0,0096
		0,100	0,0091
			25,9
			Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato mio Alex alexander

**DISEÑO DE RESISTENCIA**

$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo			
01.- Tamaño máximo nominal		3/4"	pulg.	
02.- Peso específico seco de masa		2663	Kg/m <sup>3</sup>	
03.- Peso Unitario compactado seco		1583	Kg/m <sup>3</sup>	
04.- Peso Unitario suelto seco		1577	Kg/m <sup>3</sup>	
05.- Contenido de humedad		0,5	%	
06.- Contenido de absorción		0,6	%	
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas			
07.- Peso específico seco de masa		2581	Kg/m <sup>3</sup>	
08.- Peso unitario seco suelto		1584	Kg/m <sup>3</sup>	
09.- Contenido de humedad		0,7	%	
10.- Contenido de absorción		0,3	%	
11.- Módulo de fineza (adimensional)		2,881		
III.) Datos de la mezcla y otros		20	%	
12.- Resistencia especificada a los 28 días		252	Kg/cm <sup>2</sup>	
13.- Relación agua cemento		0,617		
14.- Asentamiento		4	Pulg.	
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.	205	L/m <sup>3</sup>	
16.- Contenido de aire atrapado		0	2,0	%
17.- Volumen del agregado grueso		0,612	m <sup>3</sup>	
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo	3150	Kg/m <sup>3</sup>	
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua				
a.- C e m e n t o	332	0,106		
b.- A g u a	205	0,205		
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva
d.- A r e n a	789	0,306	45	795
e.- G r a v a	969	0,364	55	974
	2297	1,000		-2

V.) Resultado final de diseño (húmedo)		VI.) Tanda de ensayo	0,025 m <sup>3</sup>
C E M E N T O	332	Kg/m <sup>3</sup>	8,309 kg
A G U A	203	L/m <sup>3</sup>	5,072 L
A R E N A	795	Kg/m <sup>3</sup>	19,869 kg
P I E D R A	974	Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg
Ceniza de aserrín	50	Kg/m <sup>3</sup>	1,246 kg
Fibra de polipropileno	0,79	Kg/m <sup>3</sup>	0,02 kg
	2354		58,860

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)						
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,39	2,93	0,150	0,0024	25,9 Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,27	2,79	0,150	0,0023	25,9 Lts/pie <sup>3</sup>

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VÍCTOR MANUEL TORRE AYOACHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato mío Alex alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo						
01.- Tamaño máximo nominal		3/4"	pulg.				
02.- Peso específico seco de masa		2663	Kg/m <sup>3</sup>				
03.- Peso Unitario compactado seco		1583	Kg/m <sup>3</sup>				
04.- Peso Unitario suelto seco		1577	Kg/m <sup>3</sup>				
05.- Contenido de humedad		0,5	%				
06.- Contenido de absorción		0,6	%				
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas						
07.- Peso específico seco de masa		2581	Kg/m <sup>3</sup>				
08.- Peso unitario seco suelto		1584	Kg/m <sup>3</sup>				
09.- Contenido de humedad		0,7	%				
10.- Contenido de absorción		0,3	%				
11.- Módulo de fineza (adimensional)		2,881					
III.) Datos de la mezcla y otros							
12.- Resistencia especificada a los 28 días				$F_{cr}$	252 Kg/cm <sup>2</sup>		
13.- Relación agua cemento				$R_{a/c}$	0,617		
14.- Asentamiento		4	Pulg.				
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.	205	205		L/m <sup>3</sup>		
16.- Contenido de aire atrapado		0	2,0		%		
17.- Volumen del agregado grueso			0,612		m <sup>3</sup>		
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo		3150		Kg/m <sup>3</sup>		
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua							
a.- C e m e n t o	332	0,106					
b.- A g u a	205	0,205					
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva			
d.- A r e n a	789	0,306	45 795	-3,0			
e.- G r a v a	969	0,364	55 974	0,9			
	2297	1,000		-2			
V.) Resultado final de diseño (húmedo)							
C E M E N T O	332	Kg/m <sup>3</sup>	8,309	kg	$F_{\text{cemento (en bolsas)}}$		
A G U A	203	L/m <sup>3</sup>	5,072	L	$R_{a/c \text{ de diseño}}$		
A R E N A	795	Kg/m <sup>3</sup>	19,869	kg	$R_{a/c \text{ de obra}}$		
P I E D R A	974	Kg/m <sup>3</sup>	24,343	kg			
Ceniza de aserrín	50	Kg/m <sup>3</sup>	1,246	kg			
Fibra de polipropileno	1,59	Kg/m <sup>3</sup>	0,04	kg			
	2355		58,879				
VI.) Tanda de ensayo			0,025	m <sup>3</sup>			
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)							
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,39	2,93	0,150	0,0048	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,27	2,79	0,150	0,0045	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato mio Alex alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo			
01.- Tamaño máximo nominal			3/4"	pulg.
02.- Peso específico seco de masa			2663	Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco			1583	Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco			1577	Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad			0,5	%
06.- Contenido de absorción			0,6	%
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas			
07.- Peso específico seco de masa			2581	Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto			1584	Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad			0,7	%
10.- Contenido de absorción			0,3	%
11.- Módulo de fineza (adimensional)			2,881	
III.) Datos de la mezcla y otros			20	%
12.- Resistencia especificada a los 28 días			252	Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento			0,617	
14.- Asentamiento			4	Pulg.
15.- Volumen unitario del agua		: Potable de la zona.	205	205 L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado			0	2,0 %
17.- Volumen del agregado grueso			0,612	m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento		: Tipo I -Pacasmayo	3150	Kg/m <sup>3</sup>
IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua				
a.- C e m e n t o	332	0,106		
b.- A g u a	205	0,205		
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva
d.- A r e n a	789	0,306	45 795	-3,0
e.- G r a v a	969	0,364	55 974	0,9
	2297	1,000		-2
V.) Resultado final de diseño (húmedo)			0,025 m <sup>3</sup>	
CEMENTO	332	Kg/m <sup>3</sup>	8,309	kg
A G U A	203	L/m <sup>3</sup>	5,072	L
A R E N A	795	Kg/m <sup>3</sup>	19,869	kg
P I E D R A	974	Kg/m <sup>3</sup>	24,343	kg
Ceniza de aserrín	50	Kg/m <sup>3</sup>	1,246	kg
Fibra de polipropileno	3,18	Kg/m <sup>3</sup>	0,08	kg
	2357		58,919	
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)				
En bolsa de 1 pie3 Peso	1,0	2,39	2,93	0,150 0,0096 25,9 Lts/pe <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1,0	2,27	2,79	0,150 0,0091 25,9 Lts/pe <sup>3</sup>

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VÍCTOR MANUEL TORRE AYCOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato mio Alex alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo						
01.- Tamaño máximo nominal				3/4"	pulg.		
02.- Peso específico seco de masa				2663	Kg/m <sup>3</sup>		
03.- Peso Unitario compactado seco				1583	Kg/m <sup>3</sup>		
04.- Peso Unitario suelto seco				1577	Kg/m <sup>3</sup>		
05.- Contenido de humedad				0,5	%		
06.- Contenido de absorción				0,6	%		
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas						
07.- Peso específico seco de masa				2581	Kg/m <sup>3</sup>		
08.- Peso unitario seco suelto				1584	Kg/m <sup>3</sup>		
09.- Contenido de humedad				0,7	%		
10.- Contenido de absorción				0,3	%		
11.- Módulo de fineza (adimensional)				2,881			
III.) Datos de la mezcla y otros							
12.- Resistencia especificada a los 28 días				20	%		
13.- Relación agua cemento		$F'_{cr}$		252	Kg/cm <sup>2</sup>		
14.- Asentamiento		$R_{a/c}$		0,617			
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.			4	Pulg.		
16.- Contenido de aire atrapado				205	L/m <sup>3</sup>		
17.- Volumen del agregado grueso				0	%		
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo			0,612	m <sup>3</sup>		
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua				3150	Kg/m <sup>3</sup>		
a.- Cemento	332	0,106					
b.- Agua	205	0,205					
c.- Aire	2,0	0,020	Corrección por humedad		Agua Efectiva		
d.- Arena	789	0,306	45	795	-3,0		
e.- Grava	969	0,364	55	974	0,9		
	2297	1,000			-2		
V.) Resultado final de diseño (húmedo)							
VI.) Tanda de ensayo				0,025	m <sup>3</sup>		
CEMENTO	332	Kg/m <sup>3</sup>	8,309	kg	$F'_{cemento}$ (en bolsas)		
AGUA	203	L/m <sup>3</sup>	5,072	L	$R_{a/c}$ de diseño		
ARENA	795	Kg/m <sup>3</sup>	19,869	kg	$R_{a/c}$ de obra		
PIEDRA	974	Kg/m <sup>3</sup>	24,343	kg			
Ceniza de aserrin	66	Kg/m <sup>3</sup>	1,662	kg			
Fibra de polipropileno	0,79	Kg/m <sup>3</sup>	0,02	kg			
	2371		59,275				
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)							
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,39	2,93	0,200	0,0024	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,27	2,79	0,200	0,0023	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**TESIS:**  
**EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO**

**TESISTA:**  
**Bach. Serrato mio Alex alexander**

**DISEÑO DE RESISTENCIA**

$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo		
01.- Tamaño máximo nominal			3/4" pulg.
02.- Peso específico seco de masa			2663 Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco			1583 Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco			1577 Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad			0,5 %
06.- Contenido de absorción			0,6 %
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas		
07.- Peso específico seco de masa			2581 Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto			1584 Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad			0,7 %
10.- Contenido de absorción			0,3 %
11.- Módulo de fineza (adimensional)			2,881
III.) Datos de la mezcla y otros			20 %
12.- Resistencia especificada a los 28 días		$F'_{cr}$	252 Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento		$R_{a/c}$	0,617
14.- Asentamiento			4 Pulg.
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.	205	205 L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado		0	2,0 %
17.- Volumen del agregado grueso			0,612 m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo		3150 Kg/m <sup>3</sup>
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua			
a.- Cemento	332	0,106	
b.- Agua	205	0,205	
c.- Aire	2,0	0,020	Corrección por humedad
d.- Arena	789	0,306	45 795
e.- Grava	969	0,364	55 974
	2297	1,000	Agua Efectiva
			-3,0
			0,9
			-2
V.) Resultado final de diseño (húmedo)			
C E M E N T O	332	Kg/m <sup>3</sup>	8,309 kg
A G U A	203	L/m <sup>3</sup>	5,072 L
A R E N A	795	Kg/m <sup>3</sup>	19,869 kg
P I E D R A	974	Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg
Ceniza de aserrín	66	Kg/m <sup>3</sup>	1,662 kg
Fibra de polipropileno	1,59	Kg/m <sup>3</sup>	0,04 kg
	2372		59,295
VI.) Tanda de ensayo			0,025 m <sup>3</sup>
			$F'_{cemento}$ (en bolsas)
			$R_{a/c}$ de diseño
			$R_{a/c}$ de obra
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)			
En bolsa de 1 pie3 Peso	1,0	2,39	2,93
			0,200
			0,0048
			25,9
Lts/pie <sup>3</sup>			
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1,0	2,27	2,79
			0,200
			0,0045
			25,9
Lts/pie <sup>3</sup>			

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato mio Alex alexander

**DISEÑO DE RESISTENCIA**

$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo						
01.- Tamaño máximo nominal				3/4"	pulg.		
02.- Peso específico seco de masa				2663	Kg/m <sup>3</sup>		
03.- Peso Unitario compactado seco				1583	Kg/m <sup>3</sup>		
04.- Peso Unitario suelto seco				1577	Kg/m <sup>3</sup>		
05.- Contenido de humedad				0,5	%		
06.- Contenido de absorción				0,6	%		
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas						
07.- Peso específico seco de masa				2581	Kg/m <sup>3</sup>		
08.- Peso unitario seco suelto				1584	Kg/m <sup>3</sup>		
09.- Contenido de humedad				0,7	%		
10.- Contenido de absorción				0,3	%		
11.- Módulo de finza (adimensional)				2,881			
III.) Datos de la mezcla y otros							
12.- Resistencia especificada a los 28 días				20	%		
13.- Relación agua cemento				252	Kg/cm <sup>2</sup>		
14.- Asentamiento				0,617			
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.			4	Pulg.		
16.- Contenido de aire atrapado				205	L/m <sup>3</sup>		
17.- Volumen del agregado grueso				0	2,0 %		
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo			0,612	m <sup>3</sup>		
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua				3150	Kg/m <sup>3</sup>		
a.- CEMENTO	332	0,106					
b.- AGUA	205	0,205					
c.- AIRE	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva			
d.- ARENA	789	0,306	45	795	-3,0		
e.- GRAVA	969	0,364	55	974	0,9		
	2297	1,000			-2		
V.) Resultado final de diseño (húmedo)			VI.) Tanda de ensayo	0,025	m <sup>3</sup>		
C E M E N T O	332	Kg/m <sup>3</sup>		8,309	kg		
A G U A	203	L/m <sup>3</sup>		5,072	L		
A R E N A	795	Kg/m <sup>3</sup>		19,869	kg		
P I E D R A	974	Kg/m <sup>3</sup>		24,343	kg		
Ceniza de aserrín	66	Kg/m <sup>3</sup>		1,662	kg		
Fibra de polipropileno	2,38	Kg/m <sup>3</sup>		0,06	kg		
	2373			59,315			
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)							
En bolsa de 1 pie3 Peso	1,0	2,39	2,93	0,200	0,0072	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1,0	2,27	2,79	0,200	0,0068	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8752



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato mío Alex alexander

**DISEÑO DE RESISTENCIA**

$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo			
01.- Tamaño máximo nominal		3/4"	pulg.	
02.- Peso específico seco de masa		2663	Kg/m <sup>3</sup>	
03.- Peso Unitario compactado seco		1583	Kg/m <sup>3</sup>	
04.- Peso Unitario suelto seco		1577	Kg/m <sup>3</sup>	
05.- Contenido de humedad		0,5	%	
06.- Contenido de absorción		0,6	%	
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas			
07.- Peso específico seco de masa		2581	Kg/m <sup>3</sup>	
08.- Peso unitario seco suelto		1584	Kg/m <sup>3</sup>	
09.- Contenido de humedad		0,7	%	
10.- Contenido de absorción		0,3	%	
11.- Módulo de finza (adimensional)		2,881		
III.) Datos de la mezcla y otros				
12.- Resistencia especificada a los 28 días		20	%	
13.- Relación agua cemento		$F_{cr}$	252	Kg/cm <sup>2</sup>
14.- Asentamiento		$R^{a/c}$	0,617	
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.	205	205	L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado		0	2,0	%
17.- Volumen del agregado grueso			0,612	m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo		3150	Kg/m <sup>3</sup>
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua				
a.- C e m e n t o	332	0,106		
b.- A g u a	205	0,205		
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva
d.- A r e n a	789	0,306	45	795
e.- G r a v a	969	0,364	55	974
	2297	1,000		-3,0
				0,9
				-2

V.) Resultado final de diseño (húmedo)		VI.) Tanda de ensayo	<b>0,025 m<sup>3</sup></b>				
C E M E N T O	332 Kg/m <sup>3</sup>	8,309 kg	$F_{\text{cemento (en bolsas)}}$				
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>	5,072 L	$R^{a/c \text{ de diseño}}$				
A R E N A	795 Kg/m <sup>3</sup>	19,869 kg	$R^{a/c \text{ de obra}}$				
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg					
Ceniza de aserrín	66 Kg/m <sup>3</sup>	1,662 kg					
Fibra de polipropileno	3,18 Kg/m <sup>3</sup>	0,08 kg					
	2373	59,335					
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)							
En bolsa de 1 pie3 Peso	1,0	2,39	2,93	0,200	0,0096	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1,0	2,27	2,79	0,200	0,0091	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 8758

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**TESIS:**  
**EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO**

**TESISTA:**  
 Bach. Serrato mio Alex alexander

**DISEÑO DE RESISTENCIA**

$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso : Piedra Chancada - La Victoria - Patapo			
01.- Tamaño máximo nominal		3/4" pulg.	
02.- Peso específico seco de masa		2663 Kg/m <sup>3</sup>	
03.- Peso Unitario compactado seco		1583 Kg/m <sup>3</sup>	
04.- Peso Unitario suelto seco		1577 Kg/m <sup>3</sup>	
05.- Contenido de humedad		0,5 %	
06.- Contenido de absorción		0,6 %	
II.) Datos del agregado fino : Arena - Tres Tomas			
07.- Peso específico seco de masa		2581 Kg/m <sup>3</sup>	
08.- Peso unitario seco suelto		1584 Kg/m <sup>3</sup>	
09.- Contenido de humedad		0,7 %	
10.- Contenido de absorción		0,3 %	
11.- Módulo de fineza (adimensional)		2,881	
III.) Datos de la mezcla y otros			
12.- Resistencia especificada a los 28 días		252 Kg/cm <sup>2</sup>	
13.- Relación agua cemento		0,617	
14.- Asentamiento		4 Pulg.	
15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona.	205	205 L/m <sup>3</sup>	
16.- Contenido de aire atrapado	0	2,0 %	
17.- Volumen del agregado grueso		0,612 m <sup>3</sup>	
18.- Peso específico del cemento : Tipo I -Pacasmayo		3150 Kg/m <sup>3</sup>	
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua			
a.- C e m e n t o	332	0,106	
b.- A g u a	205	0,205	
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad
d.- A r e n a	789	0,306	45 795
e.- G r a v a	969	0,364	55 974
	2297	1,000	Agua Efectiva
			-3,0
			0,9
			-2

V.) Resultado final de diseño (húmedo)		VI.) Tanda de ensayo		0,025 m <sup>3</sup>	
C E M E N T O	332 Kg/m <sup>3</sup>	8,309 kg	F <sup>o</sup> cementos (en bolsas)		
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>	5,072 L	R <sup>a/c</sup> de diseño		
A R E N A	795 Kg/m <sup>3</sup>	19,869 kg	R <sup>a/c</sup> de obra		
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg			
Ceniza de aserrín	83 Kg/m <sup>3</sup>	2,077 kg			
Fibra de polipropileno	0,79 Kg/m <sup>3</sup>	0,02 kg			
	2388	59,691			

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,39	2,93	0,250	0,0024	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,27	2,79	0,250	0,0023	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
 LABORATORISTA

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato mío Alex alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo			
01.- Tamaño máximo nominal			3/4"	pulg.
02.- Peso específico seco de masa			2663	Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco			1583	Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco			1577	Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad			0,5	%
06.- Contenido de absorción			0,6	%
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas			
07.- Peso específico seco de masa			2581	Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto			1584	Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad			0,7	%
10.- Contenido de absorción			0,3	%
11.- Módulo de fineza (adimensional)			2,881	
III.) Datos de la mezcla y otros			20	%
12.- Resistencia especificada a los 28 días			252	Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento			0,617	
14.- Asentamiento			4	Pulg.
15.- Volumen unitario del agua		: Potable de la zona.	205	L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado			0	%
17.- Volumen del agregado grueso			0,612	m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento		: Tipo I -Pacasmayo	3150	Kg/m <sup>3</sup>
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua				
a.- Cemento	332	0,106		
b.- Agua	205	0,205		
c.- Aire	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva
d.- Arena	789	0,306	45 795	-3,0
e.- Grava	969	0,364	55 974	0,9
	2297	1,000		-2

V.) Resultado final de diseño (húmedo)			VI.) Tanda de ensayo	0,025 m <sup>3</sup>
C E M E N T O	332	Kg/m <sup>3</sup>	8,309	kg
A G U A	203	L/m <sup>3</sup>	5,072	L
A R E N A	795	Kg/m <sup>3</sup>	19,869	kg
P I E D R A	974	Kg/m <sup>3</sup>	24,343	kg
Ceniza de aserrín	83	Kg/m <sup>3</sup>	2,077	kg
Fibra de polipropileno	1,59	Kg/m <sup>3</sup>	0,04	kg
	2388		59,710	

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)							
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,39	2,93	0,250	0,0048	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,27	2,79	0,250	0,0045	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato mio Alex alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo				
01.- Tamaño máximo nominal				3/4"	pulg.
02.- Peso específico seco de masa				2663	Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco				1583	Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco				1577	Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad				0,5	%
06.- Contenido de absorción				0,6	%
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas				
07.- Peso específico seco de masa				2581	Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto				1584	Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad				0,7	%
10.- Contenido de absorción				0,3	%
11.- Módulo de fineza (adimensional)				2,881	%
III.) Datos de la mezcla y otros				20	%
12.- Resistencia especificada a los 28 días			$F'_{cr}$	252	Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento			$R^{a/c}$	0,617	
14.- Asentamiento				4	Pulg.
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.	205		205	L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado		0		2,0	%
17.- Volumen del agregado grueso				0,612	m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo			3150	Kg/m <sup>3</sup>
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua					
a.- C e m e n t o	332	0,106			
b.- A g u a	205	0,205			
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad		Agua Efectiva
d.- A r e n a	789	0,306	45	795	-3,0
e.- G r a v a	969	0,364	55	974	0,9
	2297	1,000			-2

V.) Resultado final de diseño (húmedo)		VI.) Tanda de ensayo	<b>0,025 m<sup>3</sup></b>
C E M E N T O	332 Kg/m <sup>3</sup>		$F'_{c}$ cemento (en bolsas)
A G U A	203 L/m <sup>3</sup>	8,309 kg	$R^{a/c}$ de diseño
A R E N A	795 Kg/m <sup>3</sup>	19,869 kg	$R^{a/c}$ de obra
P I E D R A	974 Kg/m <sup>3</sup>	24,343 kg	
Ceniza de aserrín	83 Kg/m <sup>3</sup>	2,077 kg	
Fibra de polipropileno	2,38 Kg/m <sup>3</sup>	0,06 kg	
	2389	59,730	

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

En bolsa de 1 pie3 Peso	1,0	2,39	2,93	0,250	0,0072	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1,0	2,27	2,79	0,250	0,0068	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
 EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE  
 ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

TESISTA:  
 Bach. Serrato mio Alex alexander

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - La Victoria - Patapo						
01.- Tamaño máximo nominal				3/4"	pulg.		
02.- Peso específico seco de masa				2663	Kg/m <sup>3</sup>		
03.- Peso Unitario compactado seco				1583	Kg/m <sup>3</sup>		
04.- Peso Unitario suelto seco				1577	Kg/m <sup>3</sup>		
05.- Contenido de humedad				0,5	%		
06.- Contenido de absorción				0,6	%		
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas						
07.- Peso específico seco de masa				2581	Kg/m <sup>3</sup>		
08.- Peso unitario seco suelto				1584	Kg/m <sup>3</sup>		
09.- Contenido de humedad				0,7	%		
10.- Contenido de absorción				0,3	%		
11.- Módulo de finza (adimensional)				2,881			
III.) Datos de la mezcla y otros							
12.- Resistencia especificada a los 28 días				20	%		
13.- Relación agua cemento				252	Kg/cm <sup>2</sup>		
14.- Asentamiento				0,617			
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.			4	Pulg.		
16.- Contenido de aire atrapado				205	L/m <sup>3</sup>		
17.- Volumen del agregado grueso				0	%		
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo			0,612	m <sup>3</sup>		
IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua				3150	Kg/m <sup>3</sup>		
a.- C e m e n t o	332	0,106					
b.- A g u a	205	0,205					
c.- A i r e	2,0	0,020	Corrección por humedad	Agua Efectiva			
d.- A r e n a	789	0,306	45	795	-3,0		
e.- G r a v a	969	0,364	55	974	0,9		
	2297	1,000			-2		
V.) Resultado final de diseño (húmedo)			VI.) Tanda de ensayo	0,025	m <sup>3</sup>		
C E M E N T O	332	Kg/m <sup>3</sup>		8,309	kg		
A G U A	203	L/m <sup>3</sup>		5,072	L		
A R E N A	795	Kg/m <sup>3</sup>		19,869	kg		
P I E D R A	974	Kg/m <sup>3</sup>		24,343	kg		
Ceniza de aserrín	83	Kg/m <sup>3</sup>		2,077	kg		
Fibra de polipropileno	3,18	Kg/m <sup>3</sup>		0,08	kg		
	2390			59,750			
VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)							
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Peso	1,0	2,39	2,93	0,250	0,0096	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> Volumen	1,0	2,27	2,79	0,250	0,0091	25,9	Lts/pie <sup>3</sup>

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 01798

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

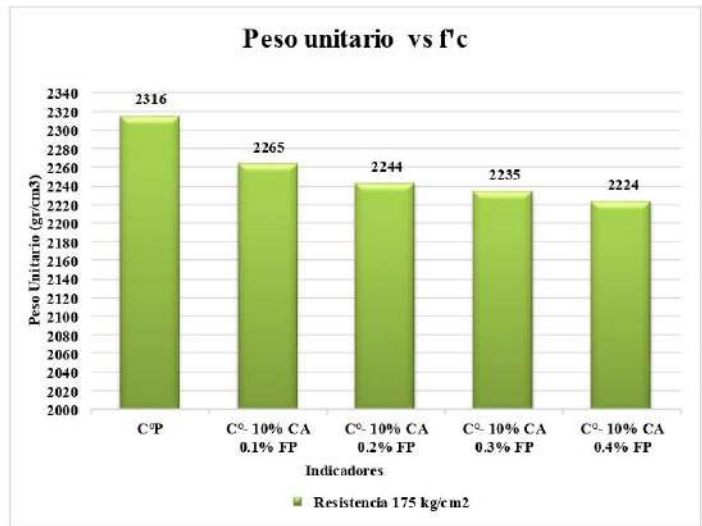
**Tesis:** EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

**Tesista:** Bach. Serrato Mío Alex Alexander

Ensayo : **Peso Unitario del Concreto**

Referencia : **Norma N.T.P. 339.046**

PESO UNITARIO					
Resistencia 175 kg/cm <sup>2</sup>	C°P	C°- 10% CA 0.1% FP	C°- 10% CA 0.2% FP	C°- 10% CA 0.3% FP	C°- 10% CA 0.4% FP
	2316	2265	2244	2235	2224



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 84788

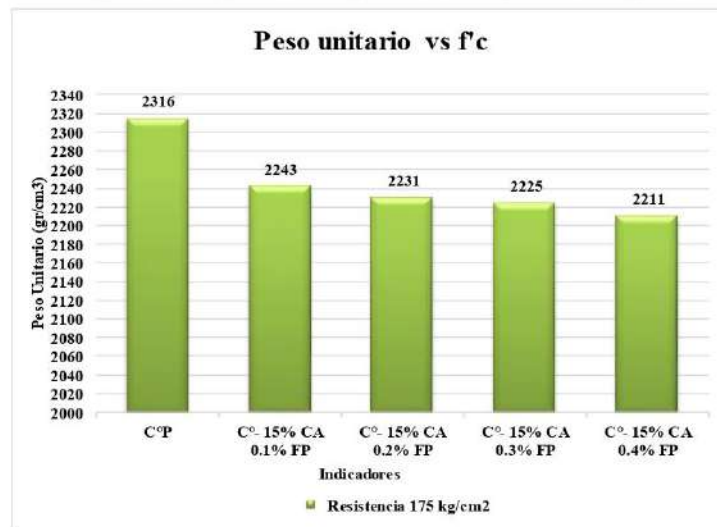
**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

**Tesis:** EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

**Tesista:** Bach. Serrato Mío Alex Alexander

**Ensayo :** **Peso Unitario del Concreto**  
**Referencia :** **Norma N.T.P. 339.046**

PESO UNITARIO					
Resistencia 175 kg/cm2	C°P	C°- 15% CA 0.1% FP	C°- 15% CA 0.2% FP	C°- 15% CA 0.3% FP	C°- 15% CA 0.4% FP
	2316	2243	2231	2225	2211



*Juan Rubén Zunini Ojeda*  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Gerente General

*Jorge M. Llicanacinto*  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

*Victor Manuel Tere Atoche*  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8798

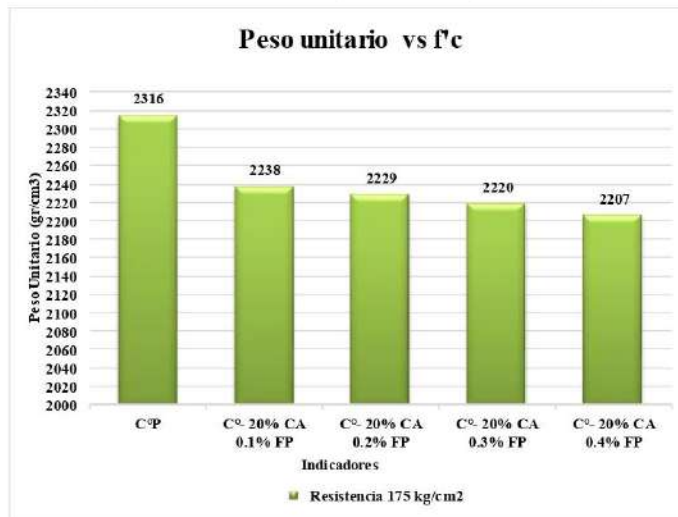
**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

**Tesis:** EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

**Tesista:** Bach. Serrato Mío Alex Alexander

**Ensayo :** Peso Unitario del Concreto  
**Referencia :** Norma N.T.P. 339.046

PESO UNITARIO					
Resistencia 175 kg/cm <sup>2</sup>	C <sup>o</sup> P	C <sup>o</sup> - 20% CA 0.1% FP	C <sup>o</sup> - 20% CA 0.2% FP	C <sup>o</sup> - 20% CA 0.3% FP	C <sup>o</sup> - 20% CA 0.4% FP
	2316	2238	2229	2220	2207



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8798



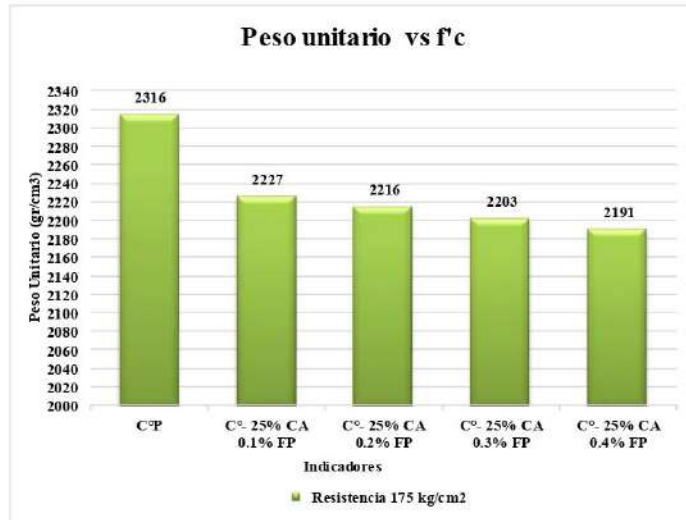
**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

**Tesis:** EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

**Tesista:** Bach. Serrato Mío Alex Alexander

**Ensayo :** **Peso Unitario del Concreto**  
**Referencia :** **Norma N.T.P. 339.046**

PESO UNITARIO					
Resistencia	C <sup>o</sup> P	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.1% FP	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.2% FP	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.3% FP	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.4% FP
175 kg/cm <sup>2</sup>	2316	2227	2216	2203	2191



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

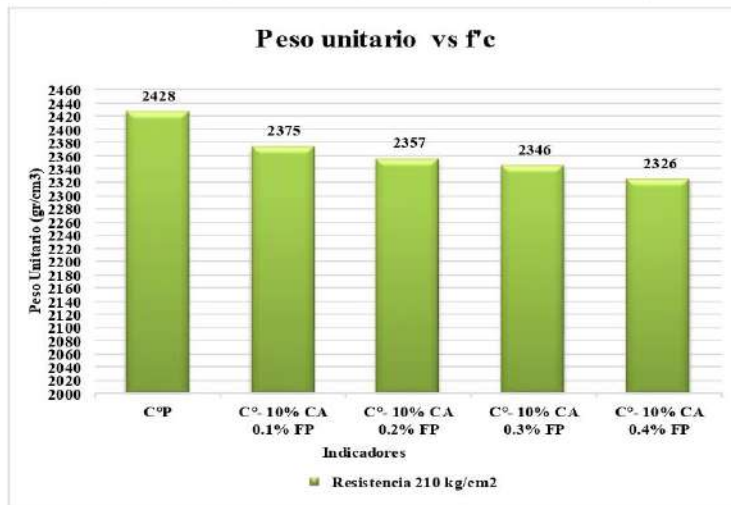
**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

**Tesis:** EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

**Tesista:** Bach. Serrato Mío Alex Alexander

**Ensayo :** Peso Unitario del Concreto  
**Referencia :** Norma N.T.P. 339.046

PESO UNITARIO					
Resistencia 210 kg/cm <sup>2</sup>	C°P	C°- 10% CA 0.1% FP	C°- 10% CA 0.2% FP	C°- 10% CA 0.3% FP	C°- 10% CA 0.4% FP
	2428	2375	2357	2346	2326



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERPE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.C. Nº 8778

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

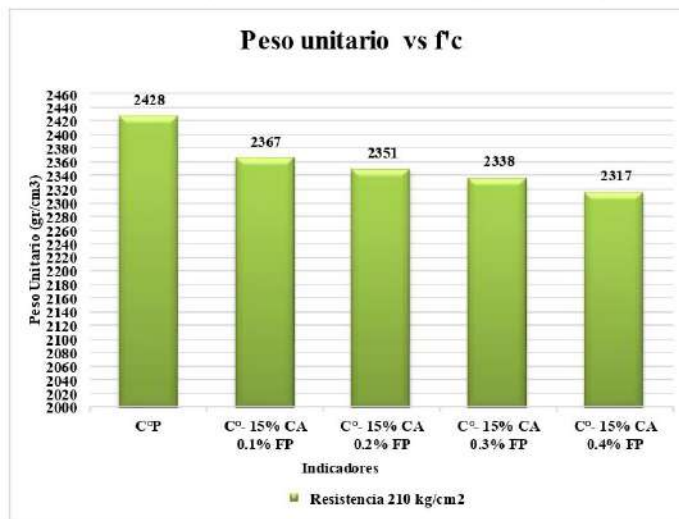
**Tesis:** EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

**Tesista:** Bach. Serrato Mío Alex Alexander

Ensayo : **Peso Unitario del Concreto**

Referencia : **Norma N.T.P. 339.046**

PESO UNITARIO					
Resistencia 210 kg/cm <sup>2</sup>	C <sup>o</sup> P	C <sup>o</sup> - 15% CA 0.1% FP	C <sup>o</sup> - 15% CA 0.2% FP	C <sup>o</sup> - 15% CA 0.3% FP	C <sup>o</sup> - 15% CA 0.4% FP
	2428	2367	2351	2338	2317



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 8798

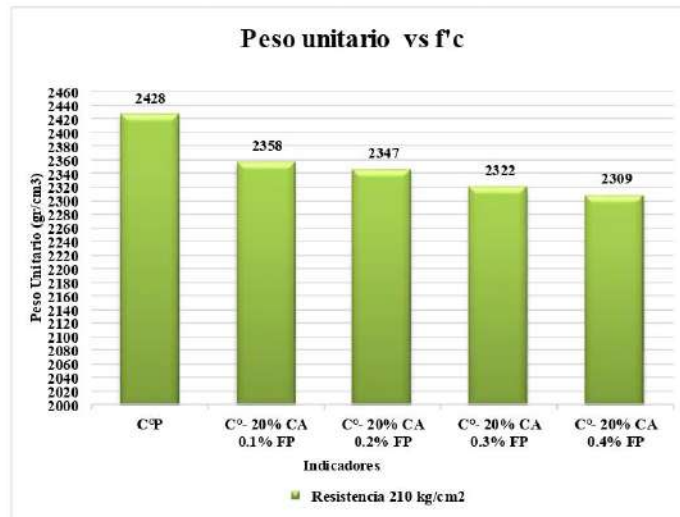
**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

**Tesis:** EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

**Tesista:** Bach. Serrato Mío Alex Alexander

**Ensayo :** Peso Unitario del Concreto  
**Referencia :** Norma N.T.P. 339.046

<b>PESO UNITARIO</b>					
Resistencia 210 kg/cm <sup>2</sup>	C°P	C°- 20% CA 0.1% FP	C°- 20% CA 0.2% FP	C°- 20% CA 0.3% FP	C°- 20% CA 0.4% FP
	2428	2358	2347	2322	2309



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8478

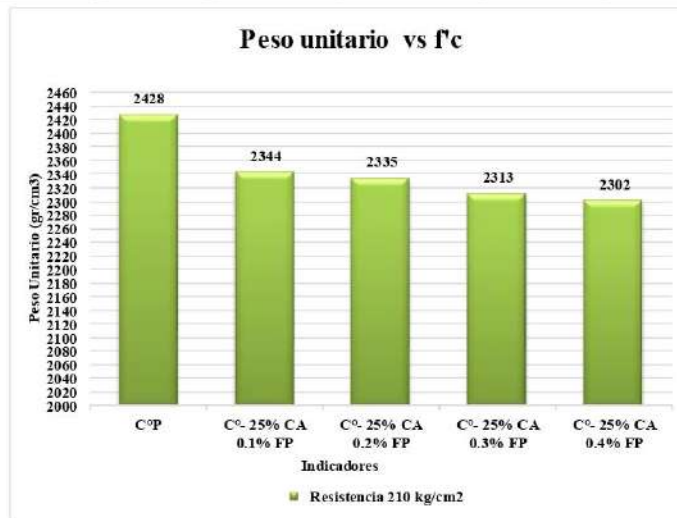
**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

**Tesis:** EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

**Tesista:** Bach. Serrato Mío Alex Alexander

**Ensayo :** Peso Unitario del Concreto  
**Referencia :** Norma N.T.P. 339.046

PESO UNITARIO					
Resistencia 210 kg/cm <sup>2</sup>	C <sup>o</sup> P	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.1% FP	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.2% FP	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.3% FP	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.4% FP
	2428	2344	2335	2313	2302



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

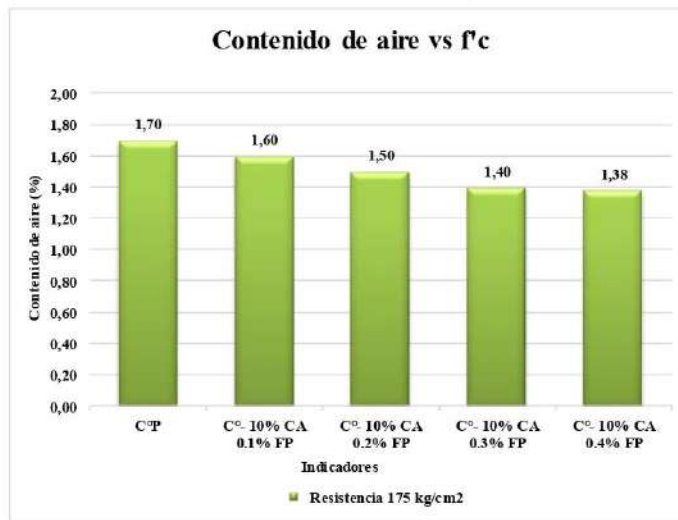
**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

**Tesis:** EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

**Tesista:** Bach. Senato Mío Alex Alexander

Ensayo : Contenido de aire  
Referencia : Norma N.T.P. 339.083

CONTENIDO DE AIRE					
Resistencia 175 kg/cm <sup>2</sup>	C°P	C°- 10% CA 0.1% FP	C°- 10% CA 0.2% FP	C°- 10% CA 0.3% FP	C°- 10% CA 0.4% FP
	1,70	1,60	1,50	1,40	1,38



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8478

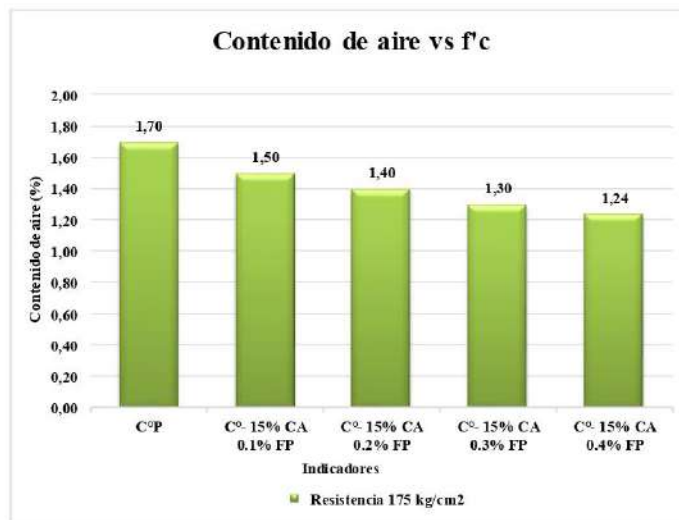
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

Tesista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander

Ensayo : Contenido de aire  
 Referencia : Norma N.T.P. 339.083

CONTENIDO DE AIRE					
Resistencia 175 kg/cm <sup>2</sup>	C <sup>o</sup> P	C <sup>o</sup> - 15% CA 0.1% FP	C <sup>o</sup> - 15% CA 0.2% FP	C <sup>o</sup> - 15% CA 0.3% FP	C <sup>o</sup> - 15% CA 0.4% FP
	1,70	1,50	1,40	1,30	1,24



CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8478

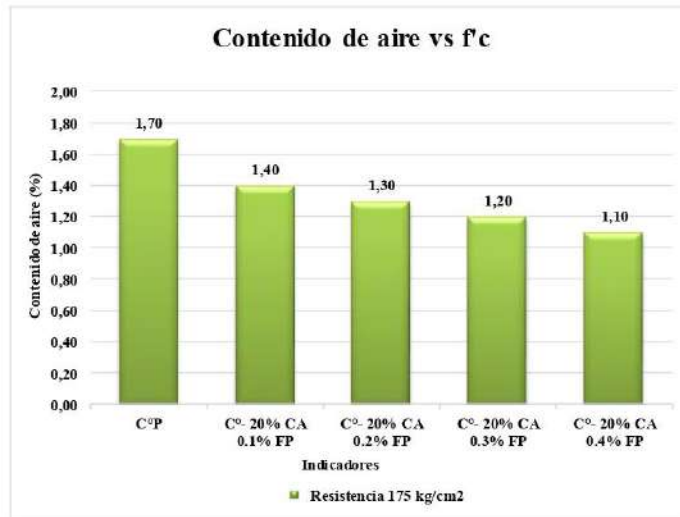
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO  
 INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

Tesista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander

Ensayo : Contenido de aire  
 Referencia : Norma N.T.P. 339.083

CONTENIDO DE AIRE					
Resistencia 175 kg/cm2	C°P	C°- 20% CA 0.1% FP	C°- 20% CA 0.2% FP	C°- 20% CA 0.3% FP	C°- 20% CA 0.4% FP
	1,70	1,40	1,30	1,20	1,10



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8478



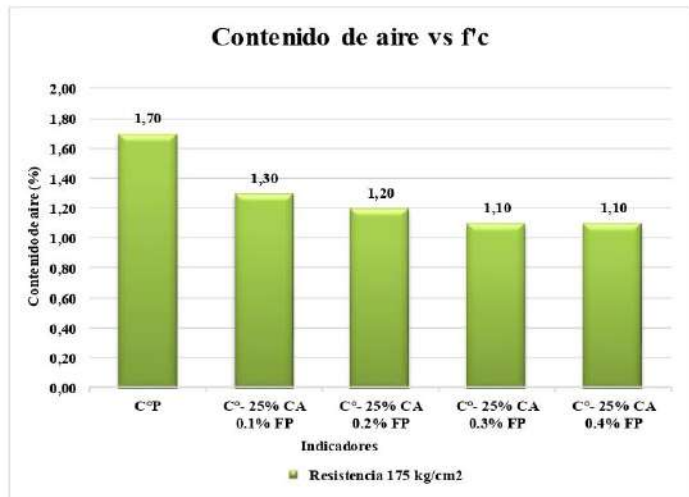
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

Tesista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander

Ensayo : Contenido de aire  
 Referencia : Norma N.I.P. 339.083

CONTENIDO DE AIRE					
Resistencia 175 kg/cm <sup>2</sup>	C <sup>o</sup> P	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.1% FP	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.2% FP	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.3% FP	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.4% FP
	1,70	1,30	1,20	1,10	1,10



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8798

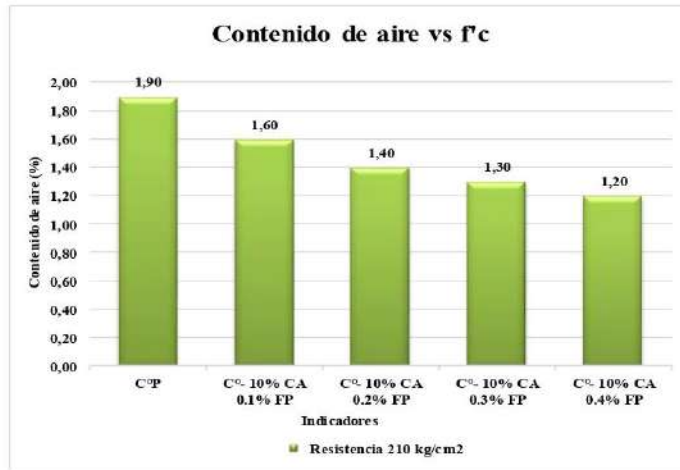
**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

**Tesis:** EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

**Tesista:** Bach. Serrato Mío Alex Alexander

**Ensayo :** Contenido de aire  
**Referencia :** Norma N.T.P. 339.083

CONTENIDO DE AIRE					
Resistencia 210 kg/cm2	C <sup>o</sup> P	C <sup>o</sup> - 10% CA 0.1% FP	C <sup>o</sup> - 10% CA 0.2% FP	C <sup>o</sup> - 10% CA 0.3% FP	C <sup>o</sup> - 10% CA 0.4% FP
	1,90	1,60	1,40	1,30	1,20



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8478

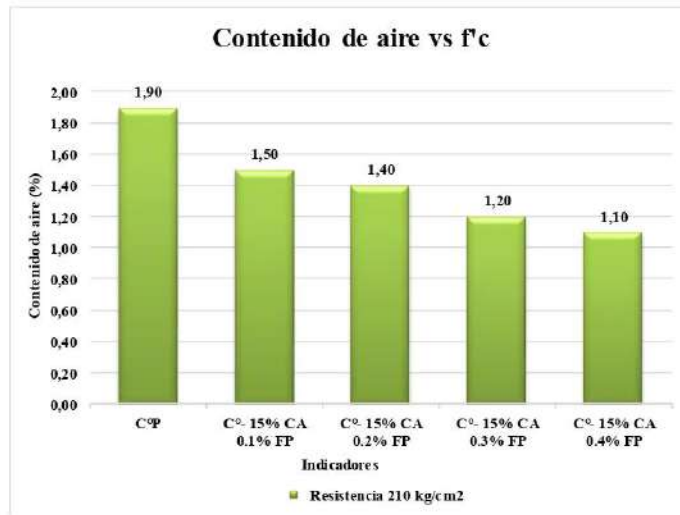
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO  
 INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

Tesista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander

Ensayo : Contenido de aire  
 Referencia : Norma N.T.P. 339.083

CONTENIDO DE AIRE					
Resistencia 210 kg/cm <sup>2</sup>	C <sup>o</sup> P	C <sup>o</sup> - 15% CA 0.1% FP	C <sup>o</sup> - 15% CA 0.2% FP	C <sup>o</sup> - 15% CA 0.3% FP	C <sup>o</sup> - 15% CA 0.4% FP
	1,90	1,50	1,40	1,20	1,10



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8478

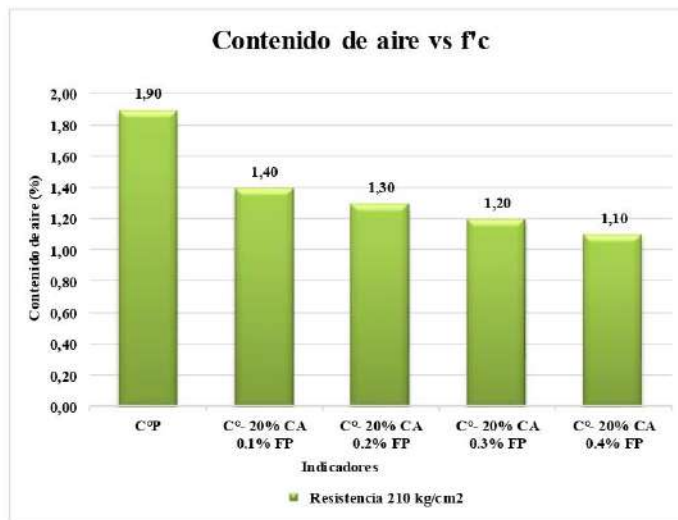
**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

**Tesis:** EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

**Tesista:** Bach. Serrato Mío Alex Alexander

**Ensayo :** Contenido de aire  
**Referencia :** Norma N.T.P. 339.083

CONTENIDO DE AIRE					
Resistencia 210 kg/cm <sup>2</sup>	C <sup>o</sup> P	C <sup>o</sup> - 20% CA 0.1% FP	C <sup>o</sup> - 20% CA 0.2% FP	C <sup>o</sup> - 20% CA 0.3% FP	C <sup>o</sup> - 20% CA 0.4% FP
	1,90	1,40	1,30	1,20	1,10



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8478

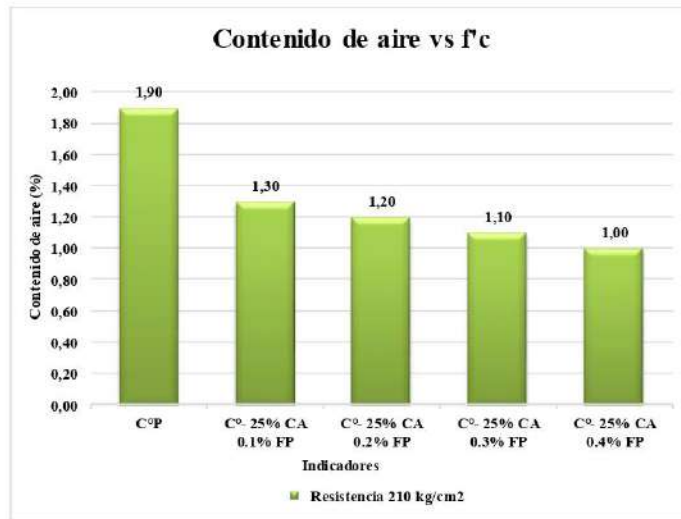
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO  
 INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO

Tesista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander

Ensayo : Contenido de aire  
 Referencia : Norma N.T.P. 339.083

CONTENIDO DE AIRE					
Resistencia 210 kg/cm <sup>2</sup>	C <sup>o</sup> P	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.1% FP	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.2% FP	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.3% FP	C <sup>o</sup> - 25% CA 0.4% FP
	1,90	1,30	1,20	1,10	1,00



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8478

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

**Tesis:** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Autor:** : Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
**Ensayo** : Temperatura del Concreto  
**Referencia** : Norma NTP 339.035 o ASTM C - 143 - 78

		TEMPERATURA (°C)				
		CONCRETO PATRON	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.1% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.2% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.3% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.4% DE FIBRA DE POLIPROPILENO
f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	22,00	22,20	22,40	22,50	22,70
175 Kg/cm <sup>2</sup>						

TEMPERATURA (°C)

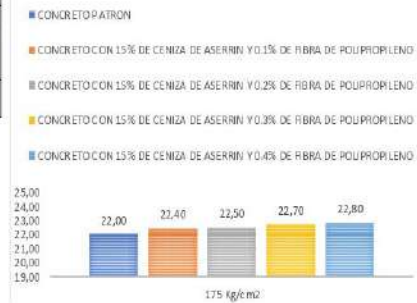


UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

**Tesis:** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Autor:** : Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
**Ensayo** : Temperatura del Concreto  
**Referencia** : Norma NTP 339.035 o ASTM C - 143 - 78

		TEMPERATURA (°C)				
		CONCRETO PATRON	CONCRETO CON 15% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.1% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 15% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.2% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 15% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.3% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 15% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.4% DE FIBRA DE POLIPROPILENO
f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	22,00	22,40	22,50	22,70	22,80
175 Kg/cm <sup>2</sup>						

TEMPERATURA (°C)



CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

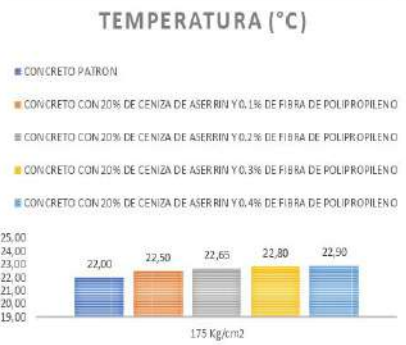
CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8798

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

**Tesis:** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Autor:** : Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
**Ensayo** : Temperatura del Concreto  
**Referencia** : Norma NTP 339.035 o ASTM C - 143 - 78

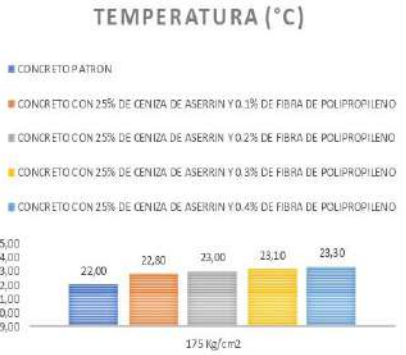
		TEMPERATURA (°C)				
f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	CONCRETO PATRON	CONCRETO CON 20% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.1% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 20% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.3% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 20% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.3% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 20% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.4% DE FIBRA DE POLIPROPILENO
	175 Kg/cm <sup>2</sup>		22,00	22,50	22,65	22,80



**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

**Tesis:** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Autor:** : Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
**Ensayo** : Temperatura del Concreto  
**Referencia** : Norma NTP 339.035 o ASTM C - 143 - 78

		TEMPERATURA (°C)				
f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	CONCRETO PATRON	CONCRETO CON 25% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.1% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 25% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.2% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 25% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.3% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 25% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.4% DE FIBRA DE POLIPROPILENO
	175 Kg/cm <sup>2</sup>		22,00	22,80	23,00	23,10



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

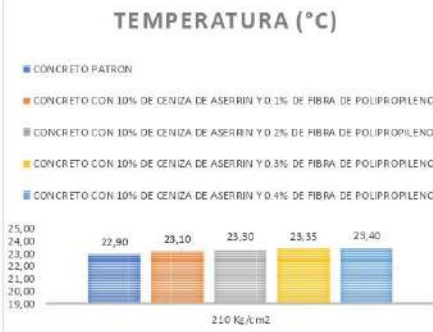
**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

**Tesis:** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Autor:** : Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
**Ensayo** : Temperatura del Concreto  
**Referencia** : Norma NTP 339.035 o ASTM C - 143 - 78

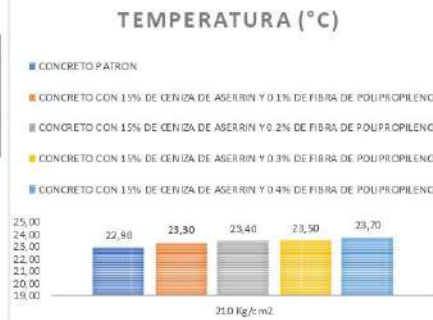
		TEMPERATURA (°C)				
f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tpo	CONCRETO PATRON	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.1% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.2% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.3% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.4% DE FIBRA DE POLIPROPILENO
	210 Kg/cm <sup>2</sup>		22,90	23,10	23,30	23,35



**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

**Tesis:** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Autor:** : Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
**Ensayo** : Temperatura del Concreto  
**Referencia** : Norma NTP 339.035 o ASTM C - 143 - 78

		TEMPERATURA (°C)				
f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tpo	CONCRETO PATRON	CONCRETO CON 15% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.1% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 15% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.2% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 15% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.3% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 15% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.4% DE FIBRA DE POLIPROPILENO
	210 Kg/cm <sup>2</sup>		22,90	23,30	23,40	23,50

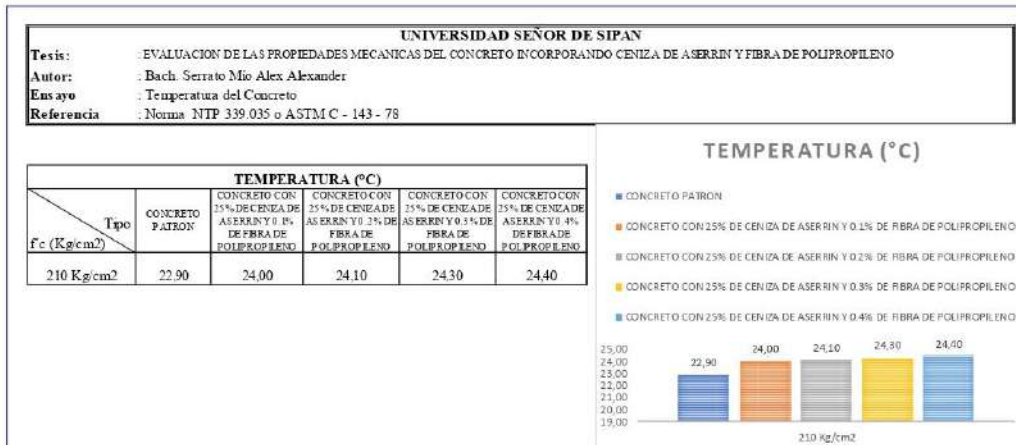
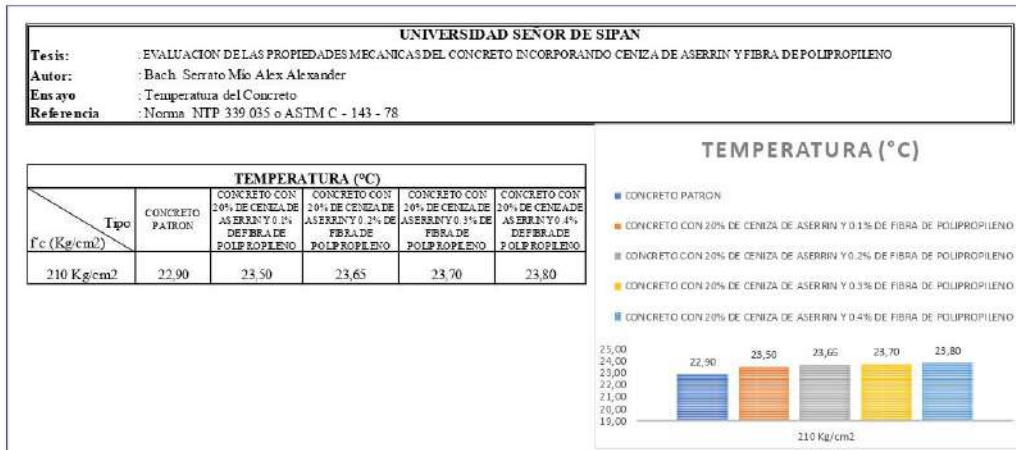


**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TEME AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

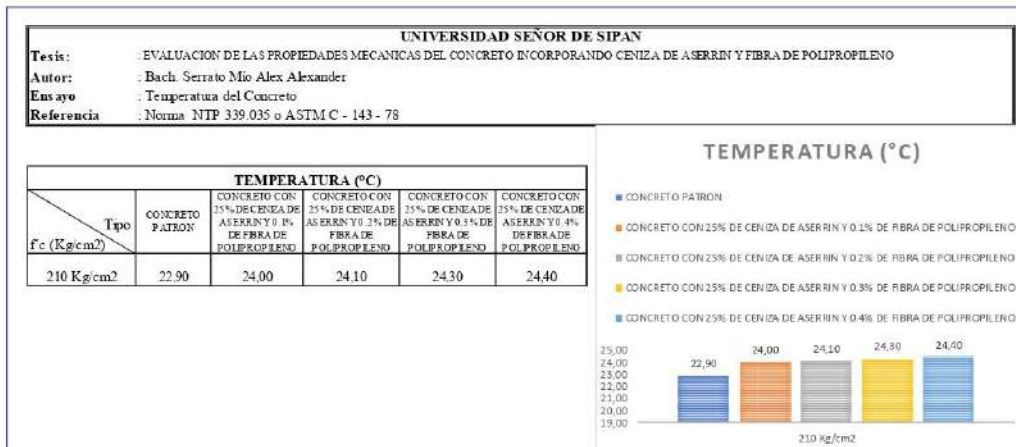
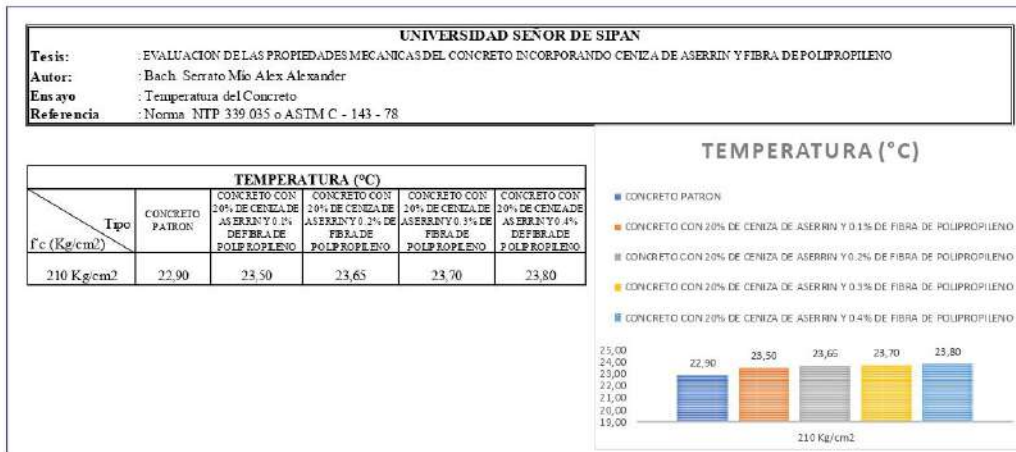




**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zanini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANACANTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TEPE AYOACHE  
 LABORATORISTA



**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TEPETAYOCHÉ  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798



**INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS GENERALES**  
 EXPEDIENTES Y PROPUESTAS TÉCNICAS, TOPOGRAFÍA, ESTUDIOS DE SUELOS,  
 CONCRETO Y MATERIALES, EJECUCION Y ACABADOS, SERVICIOS GENERALES.

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CEMIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$   
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a  
 REFERENCIA NTP 339.034 - 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>u0</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	concreto patrón 175 kg/cm <sup>2</sup>	02/05/2022	09/05/2022	7	30,25	15,10	15,15	15,13	2,00	1,00	21.569,00	119,99
02		02/05/2022	09/05/2022	7	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	20.468,00	113,24
03		02/05/2022	09/05/2022	7	30,50	15,20	15,30	15,25	2,00	1,00	20.086,00	109,91
01	concreto patrón 175 kg/cm <sup>2</sup>	02/05/2022	16/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	28.596,00	158,21
02		02/05/2022	16/05/2022	14	30,20	15,10	15,10	15,10	2,00	1,00	28.649,00	160,05
03		02/05/2022	16/05/2022	14	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	27.956,00	155,10
01	concreto patrón 175 kg/cm <sup>2</sup>	02/05/2022	30/05/2022	28	30,30	15,15	15,15	15,15	2,00	1,00	32.569,00	180,69
02		02/05/2022	30/05/2022	28	30,20	15,10	15,10	15,10	2,00	1,00	33.056,00	184,67
03		02/05/2022	30/05/2022	28	30,40	15,15	15,25	15,20	2,00	1,00	33.169,00	182,75

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN								
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL								
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO								
NTP 339.034 / ASTM C-39								
Tesista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander							
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CEMIZA DE ASERRIN FIBRA DE POLIPROPILENO							
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$							
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%	
1	concreto patrón 175 kg/cm <sup>2</sup>	02/05/2022	09/05/2022	7	119,99	114,38	65,36%	
2		02/05/2022	09/05/2022	7	113,24			
3		02/05/2022	09/05/2022	7	109,91			
1	concreto patrón 175 kg/cm <sup>2</sup>	02/05/2022	16/05/2022	14	158,21	157,79	90,16%	
2		02/05/2022	16/05/2022	14	160,05			
3		02/05/2022	16/05/2022	14	155,10			
1	concreto patrón 175 kg/cm <sup>2</sup>	02/05/2022	30/05/2022	28	180,69	182,70	104,40%	
2		02/05/2022	30/05/2022	28	184,67			
3		02/05/2022	30/05/2022	28	182,75			

CORPORACION INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACION INCELL  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL  
 VICTOR MANUEL TERE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex. Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO), Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>L<sub>0</sub></sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	02/05/2022	09/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	21.658,00	118,19
02		02/05/2022	09/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	20.973,00	116,36
03		02/05/2022	09/05/2022	7	30,56	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	21.056,00	114,90
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	02/05/2022	16/05/2022	14	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	28.951,00	157,99
02		02/05/2022	16/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	29.024,00	160,58
03		02/05/2022	16/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	29.359,00	162,88
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	02/05/2022	30/05/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	34.285,00	187,09
02		02/05/2022	30/05/2022	28	30,25	15,15	15,10	15,13	2,00	1,00	33.956,00	188,91
03		02/05/2022	30/05/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	33.495,00	182,78

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL							
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO							
NTP 339.034 / ASTM C-39							
Tesisista:	Bach. Serrato Mío Alex. Alexander						
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO						
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN						
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno						
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	02/05/2022	09/05/2022	7	118,19	116,48	66,56%
2		02/05/2022	09/05/2022	7	116,36		
3		02/05/2022	09/05/2022	7	114,90		
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	02/05/2022	16/05/2022	14	157,99	160,48	91,70%
2		02/05/2022	16/05/2022	14	160,58		
3		02/05/2022	16/05/2022	14	162,88		
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	02/05/2022	30/05/2022	28	187,09	186,26	106,43%
2		02/05/2022	30/05/2022	28	188,91		
3		02/05/2022	30/05/2022	28	182,78		

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8738

<b>UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN</b>												
Tesis:		Bach. Serrato Mío Alex Alexander										
Tesis:		EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO										
Ubicación:		UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN										
Muestra:		Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno										
ENSAYO:		HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras										
REFERENCIA:		NTP 339.034 - 2008										
Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>Lo</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm2)
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	03/05/2022	10/05/2022	7	30.50	15.30	15.20	15.25	2.00	1.00	21.158.00	115.78
02		03/05/2022	10/05/2022	7	30.25	15.15	15.10	15.13	2.00	1.00	21.635.00	120.36
03		03/05/2022	10/05/2022	7	30.56	15.25	15.30	15.28	2.00	1.00	21.453.00	117.07
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	03/05/2022	17/05/2022	14	30.50	15.30	15.20	15.25	2.00	1.00	29.548.00	161.69
02		03/05/2022	17/05/2022	14	30.35	15.15	15.20	15.18	2.00	1.00	29.163.00	161.34
03		03/05/2022	17/05/2022	14	30.45	15.25	15.20	15.23	2.00	1.00	29.715.00	163.27
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	03/05/2022	31/05/2022	28	30.56	15.25	15.30	15.28	2.00	1.00	35.201.00	192.09
02		03/05/2022	31/05/2022	28	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	34.388.00	190.76
03		03/05/2022	31/05/2022	28	30.50	15.20	15.30	15.25	2.00	1.00	34.862.00	190.76

<b>UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN</b>											
<b>ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL</b>											
<b>ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO</b>											
<b>NTP 339.034 / ASTM C-39</b>											
Tesis:		Bach. Serrato Mío Alex Alexander									
Tesis:		EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO									
Ubicación:		UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN									
Muestra:		Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno									
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%				
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	03/05/2022	10/05/2022	7	<b>115,78</b>	<b>117,74</b>	<b>67,28%</b>				
2		03/05/2022	10/05/2022	7	<b>120,36</b>						
3		03/05/2022	10/05/2022	7	<b>117,07</b>						
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	03/05/2022	17/05/2022	14	<b>161,69</b>	<b>162,10</b>	<b>92,63%</b>				
2		03/05/2022	17/05/2022	14	<b>161,34</b>						
3		03/05/2022	17/05/2022	14	<b>163,27</b>						
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	03/05/2022	31/05/2022	28	<b>192,09</b>	<b>191,20</b>	<b>109,26%</b>				
2		03/05/2022	31/05/2022	28	<b>190,76</b>						
3		03/05/2022	31/05/2022	28	<b>190,76</b>						

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
Juan Rubén Zanini Ojeda  
Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
Jorge M. Llicanacanto  
LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
Victor Manuel Tepe Atoche  
LABORATORISTA

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN												
Tesisista:		Bach. Serrato Mío Alex Alexander										
Tesis:		EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO										
Ubicación:		UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN										
Muestra:		Probetas cilíndricas de concreto de $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno										
ENSAYO:		HORMIGÓN (CONCRETO), Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras										
REFERENCIA:		NTP 339.034 - 2008										
Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>LD</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	F <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm2)
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	03/05/2022	10/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	21.862,00	119,30
02		03/05/2022	10/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	21.865,00	120,19
03		03/05/2022	10/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	21.736,00	118,61
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	03/05/2022	17/05/2022	14	30,45	15,25	15,20	15,23	2,00	1,00	29.623,00	162,76
02		03/05/2022	17/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	29.563,00	165,77
03		03/05/2022	17/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	29.415,00	163,19
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	03/05/2022	31/05/2022	28	30,40	15,15	15,25	15,20	2,00	1,00	35.102,00	193,40
02		03/05/2022	31/05/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	35.596,00	197,48
03		03/05/2022	31/05/2022	28	30,45	15,20	15,25	15,23	2,00	1,00	35.168,00	193,23

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN											
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL											
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO											
NTP 339.034 / ASTM C-39											
Tesisista:		Bach. Serrato Mío Alex Alexander									
Tesis:		EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO									
Ubicación:		UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN									
Muestra:		Probetas cilíndricas de concreto de $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno									
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F <sub>c</sub> Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%				
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	03/05/2022	10/05/2022	7	119,30	119,37	68,21%				
2		03/05/2022	10/05/2022	7	120,19						
3		03/05/2022	10/05/2022	7	118,61						
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	03/05/2022	17/05/2022	14	162,76	163,91	93,66%				
2		03/05/2022	17/05/2022	14	165,77						
3		03/05/2022	17/05/2022	14	163,19						
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	03/05/2022	31/05/2022	28	193,40	194,70	111,26%				
2		03/05/2022	31/05/2022	28	197,48						
3		03/05/2022	31/05/2022	28	193,23						

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 8758

<b>UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN</b>												
Tesis:		Bach. Serrato Mío Alex Alexander										
Ubicación:		UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN										
Muestra:		Probetas cilíndricas de concreto de $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno										
REFERENCIA		NTP 339.034 - 2008										
Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>LD</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	F <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm2)
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	03/05/2022	10/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	21.862,00	119,30
02		03/05/2022	10/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	21.865,00	120,19
03		03/05/2022	10/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	21.736,00	118,61
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	03/05/2022	17/05/2022	14	30,45	15,25	15,20	15,23	2,00	1,00	29.623,00	162,76
02		03/05/2022	17/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	29.563,00	165,77
03		03/05/2022	17/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	29.415,00	163,19
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	03/05/2022	31/05/2022	28	30,40	15,15	15,25	15,20	2,00	1,00	35.102,00	193,40
02		03/05/2022	31/05/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	35.596,00	197,48
03		03/05/2022	31/05/2022	28	30,45	15,20	15,25	15,23	2,00	1,00	35.168,00	193,23

<b>UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN</b>											
<b>ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL</b>											
<b>ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO</b>											
<b>NTP 339.034 / ASTM C-39</b>											
Tesis:		Bach. Serrato Mío Alex Alexander									
Ubicación:		UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN									
Muestra:		Probetas cilíndricas de concreto de $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno									
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F <sub>c</sub> Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%				
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	03/05/2022	10/05/2022	7	<b>119,30</b>	<b>119,37</b>	<b>68,21%</b>				
2		03/05/2022	10/05/2022	7	<b>120,19</b>						
3		03/05/2022	10/05/2022	7	<b>118,61</b>						
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	03/05/2022	17/05/2022	14	<b>162,76</b>	<b>163,91</b>	<b>93,66%</b>				
2		03/05/2022	17/05/2022	14	<b>165,77</b>						
3		03/05/2022	17/05/2022	14	<b>163,19</b>						
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	03/05/2022	31/05/2022	28	<b>193,40</b>	<b>194,70</b>	<b>111,26%</b>				
2		03/05/2022	31/05/2022	28	<b>197,48</b>						
3		03/05/2022	31/05/2022	28	<b>193,23</b>						

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 8758

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA NTP 330.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>LD</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	03/05/2022	10/05/2022	7	30,55	15,30	15,26	15,28	2,00	1,00	21.663,00	118,22
02		03/05/2022	10/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	21.586,00	119,76
03		03/05/2022	10/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	21.765,00	118,77
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	03/05/2022	17/05/2022	14	30,45	15,25	15,20	15,23	2,00	1,00	29.563,00	162,43
02		03/05/2022	17/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	29.456,00	162,97
03		03/05/2022	17/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	29.263,00	162,35
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	03/05/2022	31/05/2022	28	30,40	15,15	15,25	15,20	2,00	1,00	35.263,00	194,29
02		03/05/2022	31/05/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	34.435,00	191,04
03		03/05/2022	31/05/2022	28	30,45	15,20	15,25	15,23	2,00	1,00	35.092,00	192,81

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO NTP 330.034 / ASTM C-39								
Tesisista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander							
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO							
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno							
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%	
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	02/05/2022	09/05/2022	7	118,22	118,92	67,95%	
2		02/05/2022	09/05/2022	7	119,76			
3		02/05/2022	09/05/2022	7	118,77			
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	02/05/2022	16/05/2022	14	162,43	162,58	92,90%	
2		02/05/2022	16/05/2022	14	162,97			
3		02/05/2022	16/05/2022	14	162,35			
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	02/05/2022	30/05/2022	28	194,29	192,71	110,12%	
2		02/05/2022	30/05/2022	28	191,04			
3		02/05/2022	30/05/2022	28	192,81			

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERPE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758



**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA: NTP 339.034 - 2008

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>Lo</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	04/05/2022	11/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	22.053,00	120,34
02		04/05/2022	11/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	21.325,00	118,31
03		04/05/2022	11/05/2022	7	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	21.135,00	115,33
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	04/05/2022	18/05/2022	14	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	29.125,00	158,94
02		04/05/2022	18/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	29.086,00	160,92
03		04/05/2022	18/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	29.453,00	163,40
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	04/05/2022	01/06/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	34.562,00	188,61
02		04/05/2022	01/06/2022	28	30,25	15,15	15,10	15,13	2,00	1,00	34.165,00	190,07
03		04/05/2022	01/06/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	33.658,00	183,67

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL							
ENSAYO COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO							
NTP 339.034 / ASTM C-39							
Tesisista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander						
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y RBRA DE POLIPROPILENO						
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN						
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno						
Muestra Nº	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	04/05/2022	11/05/2022	7	120,34	117,99	67,42%
2		04/05/2022	11/05/2022	7	118,31		
3		04/05/2022	11/05/2022	7	115,33		
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	04/05/2022	18/05/2022	14	158,94	161,09	92,05%
2		04/05/2022	18/05/2022	14	160,92		
3		04/05/2022	18/05/2022	14	163,40		
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	04/05/2022	01/06/2022	28	188,61	187,45	107,11%
2		04/05/2022	01/06/2022	28	190,07		
3		04/05/2022	01/06/2022	28	183,67		

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8798

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno  
ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>LU</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	F'c Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	04/05/2022	11/05/2022	7	30,50	15,30	15,20	15,25	2,00	1,00	21.346,00	116,80
02		04/05/2022	11/05/2022	7	30,25	15,15	15,10	15,13	2,00	1,00	21.759,00	121,05
03		04/05/2022	11/05/2022	7	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	21.610,00	117,93
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	04/05/2022	18/05/2022	14	30,50	15,30	15,20	15,25	2,00	1,00	29.765,00	162,87
02		04/05/2022	18/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	29.465,00	163,02
03		04/05/2022	18/05/2022	14	30,45	15,25	15,20	15,23	2,00	1,00	29.978,00	164,71
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	04/05/2022	01/06/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	35.485,00	193,64
02		04/05/2022	01/06/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	34.516,00	191,49
03		04/05/2022	01/06/2022	28	30,50	15,20	15,30	15,25	2,00	1,00	34.975,00	191,38

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**  
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
NTP 339.034 / ASTM C-39

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno

Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	04/05/2022	11/05/2022	7	116,80	118,59	67,77%
2		04/05/2022	11/05/2022	7	121,05		
3		04/05/2022	11/05/2022	7	117,93		
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	04/05/2022	18/05/2022	14	162,87	163,53	93,45%
2		04/05/2022	18/05/2022	14	163,02		
3		04/05/2022	18/05/2022	14	164,71		
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	04/05/2022	01/06/2022	28	193,64	192,17	109,81%
2		04/05/2022	01/06/2022	28	191,49		
3		04/05/2022	01/06/2022	28	191,38		

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
Juan Rubén Zunini Ojeda  
Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
JORGE M. LLICANUACINTO  
LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
VICTOR MANUEL TERPE AYOCHE  
INGENIERO CIVIL  
C.I.R. N° 8752

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA: NTP 339.034 - 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>Lo</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	F <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	05/05/2022	12/05/2022	7	30,56	15,30	15,26	15,28	2,00	1,00	21.948,00	119,77
02		05/05/2022	12/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	21.848,00	121,21
03		05/05/2022	12/05/2022	7	30,56	15,30	15,26	15,28	2,00	1,00	21.876,00	119,38
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	05/05/2022	19/05/2022	14	30,45	15,26	15,20	15,23	2,00	1,00	29.863,00	164,08
02		05/05/2022	19/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	29.978,00	165,85
03		05/05/2022	19/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	29.751,00	165,05
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	05/05/2022	02/06/2022	28	30,40	15,15	15,26	15,20	2,00	1,00	35.326,00	194,63
02		05/05/2022	02/06/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	35.565,00	197,31
03		05/05/2022	02/06/2022	28	30,45	15,20	15,26	15,23	2,00	1,00	35.268,00	193,78

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL							
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO							
NTP 339.034 / ASTM C-39							
Tesisista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander						
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO						
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN						
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno						
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F <sub>c</sub> Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	05/05/2022	12/05/2022	7	119,77	120,12	68,64%
2		05/05/2022	12/05/2022	7	121,21		
3		05/05/2022	12/05/2022	7	119,38		
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	05/05/2022	19/05/2022	14	164,08	164,99	94,28%
2		05/05/2022	19/05/2022	14	165,85		
3		05/05/2022	19/05/2022	14	165,05		
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	05/05/2022	02/06/2022	28	194,63	195,24	111,57%
2		05/05/2022	02/06/2022	28	197,31		
3		05/05/2022	02/06/2022	28	193,78		

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilindricas de concreto de  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA NTP 338.034 - 2008

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>L.D</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	F <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	05/05/2022	12/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	21.824,00	119,09
02		05/05/2022	12/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	21.685,00	120,31
03		05/05/2022	12/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	21.843,00	119,20
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	05/05/2022	19/05/2022	14	30,45	15,25	15,20	15,23	2,00	1,00	29.751,00	163,47
02		05/05/2022	19/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	29.654,00	164,06
03		05/05/2022	19/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	29.421,00	163,22
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	05/05/2022	02/06/2022	28	30,40	15,15	15,25	15,20	2,00	1,00	35.316,00	194,58
02		05/05/2022	02/06/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	34.592,00	191,91
03		05/05/2022	02/06/2022	28	30,45	15,20	15,25	15,23	2,00	1,00	35.254,00	193,76

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN									
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL									
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO									
NTP 338.034 / ASTM C-39									
Tesisista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander								
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO								
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN								
Muestra:	Probetas cilindricas de concreto de $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno								
Muestra Nº	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F <sub>c</sub> Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%		
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	04/05/2022	11/05/2022	7	119,09	119,53	68,30%		
2		04/05/2022	11/05/2022	7	120,31				
3		04/05/2022	11/05/2022	7	119,20				
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	04/05/2022	18/05/2022	14	163,47	163,58	93,48%		
2		04/05/2022	18/05/2022	14	164,06				
3		04/05/2022	18/05/2022	14	163,22				
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	04/05/2022	01/06/2022	28	194,58	193,42	110,52%		
2		04/05/2022	01/06/2022	28	191,91				
3		04/05/2022	01/06/2022	28	193,76				

  
 CORPORACION INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACION INCELL  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACION INCELL  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA: NTP 839.034 - 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>uo</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	F <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	06/05/2022	13/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	22.235,00	121,34
02		06/05/2022	13/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	21.562,00	119,62
03		06/05/2022	13/05/2022	7	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	21.365,00	116,59
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	06/05/2022	20/05/2022	14	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	29.263,00	159,69
02		06/05/2022	20/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	29.315,00	162,19
03		06/05/2022	20/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	29.751,00	165,05
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	06/05/2022	03/06/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	34.856,00	190,21
02		06/05/2022	03/06/2022	28	30,25	15,15	15,10	15,13	2,00	1,00	34.356,00	191,13
03		06/05/2022	03/06/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	33.984,00	185,45

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN									
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL									
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO									
NTP 339.034 / ASTM C-39									
Tesisista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander								
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO								
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN								
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $F_c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno								
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F <sub>c</sub> Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	06/05/2022	13/05/2022	7	121,34	119,18	68,10%		
2		06/05/2022	13/05/2022	7	119,62				
3		06/05/2022	13/05/2022	7	116,59				
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	06/05/2022	20/05/2022	14	159,69	162,31	92,75%		
2		06/05/2022	20/05/2022	14	162,19				
3		06/05/2022	20/05/2022	14	165,05				
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	06/05/2022	03/06/2022	28	190,21	188,93	107,96%		
2		06/05/2022	03/06/2022	28	191,13				
3		06/05/2022	03/06/2022	28	185,45				

  
 CORPORACION INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACION INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACION INCELL  
 VICTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras.  
 REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>Lu0</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	06/05/2022	13/05/2022	7	30,50	15,30	15,20	15,25	2,00	1,00	21.543,00	117,88
02		06/05/2022	13/05/2022	7	30,25	15,15	15,10	15,13	2,00	1,00	21.975,00	122,25
03		06/05/2022	13/05/2022	7	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	21.975,00	119,92
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	06/05/2022	20/05/2022	14	30,50	15,30	15,20	15,25	2,00	1,00	29.942,00	163,84
02		06/05/2022	20/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	29.762,00	164,66
03		06/05/2022	20/05/2022	14	30,45	15,25	15,20	15,23	2,00	1,00	30.156,00	165,69
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	06/05/2022	03/06/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	35.624,00	194,40
02		06/05/2022	03/06/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	34.756,00	192,82
03		06/05/2022	03/06/2022	28	30,50	15,20	15,30	15,25	2,00	1,00	35.126,00	192,21

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN								
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL								
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO								
NTP 339.034 / ASTM C-39								
Tesista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander							
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO							
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno							
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%	
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	06/05/2022	13/05/2022	7	117,88	120,02	68,58%	
2		06/05/2022	13/05/2022	7	122,25			
3		06/05/2022	13/05/2022	7	119,92			
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	06/05/2022	20/05/2022	14	163,84	164,73	94,13%	
2		06/05/2022	20/05/2022	14	164,66			
3		06/05/2022	20/05/2022	14	165,69			
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	06/05/2022	03/06/2022	28	194,40	193,14	110,37%	
2		06/05/2022	03/06/2022	28	192,82			
3		06/05/2022	03/06/2022	28	192,21			

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>LO</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	F'c Obtenido (kg/cm2)
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	07/05/2022	14/05/2022	7	30.55	15.30	15.25	15.28	2.00	1.00	21.995.00	120.03
02		07/05/2022	14/05/2022	7	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	21.823.00	121.07
03		07/05/2022	14/05/2022	7	30.55	15.30	15.25	15.28	2.00	1.00	22.053.00	120.34
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	07/05/2022	21/05/2022	14	30.45	15.25	15.20	15.23	2.00	1.00	30.126.00	165.53
02		07/05/2022	21/05/2022	14	30.35	15.15	15.20	15.18	2.00	1.00	29.862.00	165.21
03		07/05/2022	21/05/2022	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	29.984.00	166.35
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	07/05/2022	04/06/2022	28	30.40	15.15	15.25	15.20	2.00	1.00	35.621.00	196.26
02		07/05/2022	04/06/2022	28	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	35.710.00	198.11
03		07/05/2022	04/06/2022	28	30.45	15.20	15.25	15.23	2.00	1.00	35.568.00	196.43

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL							
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO							
NTP 339.034 / ASTM C-39							
Tesista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander						
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO						
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN						
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno						
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	07/05/2022	14/05/2022	7	120,03	120,48	68,85%
2		07/05/2022	14/05/2022	7	121,07		
3		07/05/2022	14/05/2022	7	120,34		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	07/05/2022	21/05/2022	14	165,53	165,70	94,68%
2		07/05/2022	21/05/2022	14	165,21		
3		07/05/2022	21/05/2022	14	166,35		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	07/05/2022	04/06/2022	28	196,26	196,60	112,34%
2		07/05/2022	04/06/2022	28	198,11		
3		07/05/2022	04/06/2022	28	195,43		

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERPE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8732

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilindricas de concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 20% de ceniza de aserrin + 0.4% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>un</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm2)
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrin + 0.4% de fibra de polipropileno	07/05/2022	14/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	21.824,00	119,09
02		07/05/2022	14/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	21.685,00	120,31
03		07/05/2022	14/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	21.843,00	119,20
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrin + 0.4% de fibra de polipropileno	07/05/2022	21/05/2022	14	30,45	15,25	15,20	15,23	2,00	1,00	29.751,00	163,47
02		07/05/2022	21/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	29.654,00	164,06
03		07/05/2022	21/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	29.421,00	163,22
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrin + 0.4% de fibra de polipropileno	07/05/2022	04/06/2022	28	30,40	15,15	15,25	15,20	2,00	1,00	36.295,00	194,46
02		07/05/2022	04/06/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	34.762,00	192,85
03		07/05/2022	04/06/2022	28	30,45	15,20	15,25	15,23	2,00	1,00	36.163,00	193,20

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**  
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL  
 ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 NTP 339.034 / ASTM C-39

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilindricas de concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 20% de ceniza de aserrin + 0.4% de fibra de polipropileno

Muestra Nº	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrin + 0.4% de fibra de polipropileno	06/05/2022	13/05/2022	7	119,09	119,53	68,30%
2		06/05/2022	13/05/2022	7	120,31		
3		06/05/2022	13/05/2022	7	119,20		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrin + 0.4% de fibra de polipropileno	06/05/2022	20/05/2022	14	163,47	163,58	93,48%
2		06/05/2022	20/05/2022	14	164,06		
3		06/05/2022	20/05/2022	14	163,22		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrin + 0.4% de fibra de polipropileno	06/05/2022	03/06/2022	28	194,46	193,50	110,57%
2		06/05/2022	03/06/2022	28	192,85		
3		06/05/2022	03/06/2022	28	193,20		

  
 CORPORACION INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACION INCELL  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACION INCELL  
 VICTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 8798



**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno  
ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>uo</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	F <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	08/05/2022	15/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	22.062,00	120,39
02		08/05/2022	15/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	21.322,00	118,29
03		08/05/2022	15/05/2022	7	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	21.245,00	115,93
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	08/05/2022	22/05/2022	14	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	29.016,00	158,34
02		08/05/2022	22/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	29.136,00	161,20
03		08/05/2022	22/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	29.468,00	163,46
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	08/05/2022	05/06/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	34.689,00	189,30
02		08/05/2022	05/06/2022	28	30,25	15,15	15,10	15,13	2,00	1,00	34.126,00	189,85
03		08/05/2022	05/06/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	33.749,00	184,17

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO NTP 339.034 / ASTM C-39							
Tesista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander						
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO						
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN						
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno						
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	08/05/2022	15/05/2022	7	120,39	118,20	67,54%
2		08/05/2022	15/05/2022	7	118,29		
3		08/05/2022	15/05/2022	7	115,93		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	08/05/2022	22/05/2022	14	158,34	161,01	92,00%
2		08/05/2022	22/05/2022	14	161,20		
3		08/05/2022	22/05/2022	14	163,48		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	08/05/2022	05/06/2022	28	189,30	187,77	107,30%
2		08/05/2022	05/06/2022	28	189,85		
3		08/05/2022	05/06/2022	28	184,17		

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
Juan Ruben Zunini Ojeda  
Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
JORGE M. LLICANUACINTO  
LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
VICTOR MANUEL TERE AYOCHE  
INGENIERO CIVIL  
C.R. N° 0798

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>LU</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm2)
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	08/05/2022	15/05/2022	7	30,50	15,30	15,20	15,25	2,00	1,00	21.495,00	117,62
02		08/05/2022	15/05/2022	7	30,25	15,15	15,10	15,13	2,00	1,00	21.826,00	121,42
03		08/05/2022	15/05/2022	7	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	21.843,00	119,20
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	08/05/2022	22/05/2022	14	30,50	15,30	15,20	15,25	2,00	1,00	29.760,00	162,85
02		08/05/2022	22/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	39.621,00	219,20
03		08/05/2022	22/05/2022	14	30,45	15,25	15,20	15,23	2,00	1,00	30.031,00	165,01
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	08/05/2022	05/06/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	35.516,00	193,81
02		08/05/2022	05/06/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	34.624,00	192,09
03		08/05/2022	05/06/2022	28	30,50	15,20	15,30	15,25	2,00	1,00	35.033,00	191,70

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL							
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO							
NTP 339.034 / ASTM C-39							
Tesisista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander						
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO						
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN						
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno						
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	08/05/2022	15/05/2022	7	117,62	119,41	68,24%
2		08/05/2022	15/05/2022	7	121,42		
3		08/05/2022	15/05/2022	7	119,20		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	08/05/2022	22/05/2022	14	162,85	182,35	104,20%
2		08/05/2022	22/05/2022	14	219,20		
3		08/05/2022	22/05/2022	14	165,01		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	08/05/2022	05/06/2022	28	193,81	192,53	110,02%
2		08/05/2022	05/06/2022	28	192,09		
3		08/05/2022	05/06/2022	28	191,70		

  
 CORPORACION INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACION INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACION INCELL  
 VICTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras.  
 REFERENCIA: NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>LUO</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	F <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	09/05/2022	16/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	21.894,00	119,26
02		09/05/2022	16/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	21.305,00	118,20
03		09/05/2022	16/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	21.870,00	119,35
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	09/05/2022	23/05/2022	14	30,45	15,25	15,20	15,23	2,00	1,00	30.048,00	165,10
02		09/05/2022	23/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	29.705,00	164,34
03		09/05/2022	23/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	29.861,00	165,66
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	09/05/2022	06/06/2022	28	30,40	15,15	15,25	15,20	2,00	1,00	35.476,00	195,46
02		09/05/2022	06/06/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	34.946,00	193,88
03		09/05/2022	06/06/2022	28	30,45	15,20	15,25	15,23	2,00	1,00	35.490,00	195,00

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL							
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO							
NTP 339.034 / ASTM C-39							
Tesista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander						
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO						
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN						
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno						
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F <sub>c</sub> Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	09/05/2022	16/05/2022	7	119,26	118,94	67,96%
2		09/05/2022	16/05/2022	7	118,20		
3		09/05/2022	16/05/2022	7	119,35		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	09/05/2022	23/05/2022	14	165,10	165,03	94,30%
2		09/05/2022	23/05/2022	14	164,34		
3		09/05/2022	23/05/2022	14	165,66		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	09/05/2022	06/06/2022	28	195,46	194,78	111,30%
2		09/05/2022	06/06/2022	28	193,88		
3		09/05/2022	06/06/2022	28	195,00		

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8798

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno  
ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
REFERENCIA: NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>Lo</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	F <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
C1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	09/05/2022	16/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	21.754,00	118,71
C2		09/05/2022	16/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	21.526,00	119,42
C3		09/05/2022	16/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	21.768,00	118,79
O1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	09/05/2022	23/05/2022	14	30,45	15,25	15,20	15,23	2,00	1,00	29.604,00	162,66
O2		09/05/2022	23/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	29.573,00	163,61
O3		09/05/2022	23/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	29.361,00	162,89
E1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	09/05/2022	09/06/2022	28	30,40	15,15	15,25	15,20	2,00	1,00	35.186,00	193,86
E2		09/05/2022	09/06/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	34.652,00	192,24
E3		09/05/2022	09/06/2022	28	30,45	15,20	15,25	15,23	2,00	1,00	35.026,00	192,45

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL							
ENSAYO COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO NTP 339.034 / ASTM C-39							
Tesisista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander						
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO						
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN						
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno						
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F <sub>c</sub> Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	08/05/2022	15/05/2022	7	118,71	118,97	67,98%
2		08/05/2022	15/05/2022	7	119,42		
3		08/05/2022	15/05/2022	7	118,79		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	08/05/2022	22/05/2022	14	162,66	163,05	93,17%
2		08/05/2022	22/05/2022	14	163,61		
3		08/05/2022	22/05/2022	14	162,89		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	08/05/2022	05/06/2022	28	193,86	192,85	110,20%
2		08/05/2022	05/06/2022	28	192,24		
3		08/05/2022	05/06/2022	28	192,45		

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
Juan Ruben Zunini Ojeda  
Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
JORGE M. LLICANACINTO  
LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
INGENIERO CIVIL  
C.I.R. N° 8752



**INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS GENERALES**  
 EXPEDIENTES Y PROPUESTAS TÉCNICAS, TOPOGRAFÍA, ESTUDIOS DE SUELOS,  
 CONCRETO Y MATERIALES, EJECUCION Y ACABADOS, SERVICIOS GENERALES.

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$   
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 3a  
 REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>uio</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (kg)	fc Obtenido (kg/cm2)
						1	2	Promedio				
01	concreto patrón 210 kg/cm <sup>2</sup>	09/05/2022	16/05/2022	7	30,25	15,10	15,15	15,13	2,00	1,00	24 620,00	136,97
02		09/05/2022	16/05/2022	7	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	24 963,00	138,05
03		09/05/2022	16/05/2022	7	30,50	15,20	15,30	15,25	2,00	1,00	24 866,00	136,06
01	concreto patrón 210 kg/cm <sup>2</sup>	09/05/2022	23/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	34 621,00	191,54
02		09/05/2022	23/05/2022	14	30,20	15,10	15,10	15,10	2,00	1,00	33 952,00	189,68
03		09/05/2022	23/05/2022	14	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	34 106,00	189,21
01	concreto patrón 210 kg/cm <sup>2</sup>	09/05/2022	06/06/2022	28	30,30	15,15	15,15	15,15	2,00	1,00	40 090,00	222,19
02		09/05/2022	06/06/2022	28	30,20	15,10	15,10	15,10	2,00	1,00	39 853,00	222,64
03		09/05/2022	06/06/2022	28	30,40	15,15	15,25	15,20	2,00	1,00	40 125,00	221,07

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL							
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO							
NTP 339.034 / ASTM C-39							
Tesista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander						
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN FIBRA DE POLIPROPILENO						
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN						
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$						
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	concreto patrón 210 kg/cm <sup>2</sup>	09/05/2022	16/05/2022	7	136,97	137,03	65,25%
2		09/05/2022	16/05/2022	7	138,05		
3		09/05/2022	16/05/2022	7	136,06		
1	concreto patrón 210 kg/cm <sup>2</sup>	09/05/2022	23/05/2022	14	191,54	190,14	90,54%
2		09/05/2022	23/05/2022	14	189,68		
3		09/05/2022	23/05/2022	14	189,21		
1	concreto patrón 210 kg/cm <sup>2</sup>	09/05/2022	06/06/2022	28	222,19	221,97	105,70%
2		09/05/2022	06/06/2022	28	222,64		
3		09/05/2022	06/06/2022	28	221,07		

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANAJACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TORRE AYOCHÉ  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>L10</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	Fc Obtenido (kg/cm2)
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	09/05/2022	16/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	25.320,00	136,17
02		09/05/2022	16/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	24.953,00	138,44
03		09/05/2022	16/05/2022	7	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	25.665,00	140,05
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	09/05/2022	23/05/2022	14	30,55	15,30	15,26	15,28	2,00	1,00	35.421,00	193,29
02		09/05/2022	23/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	34.952,00	193,37
03		09/05/2022	23/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	34.506,00	191,43
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	09/05/2022	06/06/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	41.203,00	224,85
02		09/05/2022	06/06/2022	28	30,25	15,15	15,10	15,13	2,00	1,00	40.453,00	225,05
03		09/05/2022	06/06/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	40.625,00	221,69

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL							
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO							
NTP 339.034 / ASTM C-39							
Tesisista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander						
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO						
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN						
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno						
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	09/05/2022	16/05/2022	7	138,17	138,89	66,14%
2		09/05/2022	16/05/2022	7	138,44		
3		09/05/2022	16/05/2022	7	140,05		
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	09/05/2022	23/05/2022	14	193,29	192,70	91,76%
2		09/05/2022	23/05/2022	14	193,37		
3		09/05/2022	23/05/2022	14	191,43		
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	09/05/2022	06/06/2022	28	224,85	223,86	106,60%
2		09/05/2022	06/06/2022	28	225,05		
3		09/05/2022	06/06/2022	28	221,69		

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA NTP 339.034 : 2006

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>LU</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	F <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	10/05/2022	17/05/2022	7	30,50	15,30	15,20	15,25	2,00	1,00	26.041,00	142,50
02		10/05/2022	17/05/2022	7	30,25	15,15	15,10	15,13	2,00	1,00	25.442,00	141,54
03		10/05/2022	17/05/2022	7	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	25.750,00	140,52
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	10/05/2022	24/05/2022	14	30,50	15,30	15,20	15,25	2,00	1,00	35.624,00	194,93
02		10/05/2022	24/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	35.024,00	193,77
03		10/05/2022	24/05/2022	14	30,45	15,25	15,20	15,23	2,00	1,00	35.685,00	196,07
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	10/05/2022	07/06/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	41.503,00	226,48
02		10/05/2022	07/06/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	40.826,00	226,50
03		10/05/2022	07/06/2022	28	30,50	15,20	15,30	15,25	2,00	1,00	41.316,00	226,08

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL							
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO NTP 339.034 / ASTM C-39							
Tesisista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander						
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO						
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN						
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno						
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	10/05/2022	17/05/2022	7	142,50	141,52	67,39%
2		10/05/2022	17/05/2022	7	141,54		
3		10/05/2022	17/05/2022	7	140,52		
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	10/05/2022	24/05/2022	14	194,93	194,92	92,82%
2		10/05/2022	24/05/2022	14	193,77		
3		10/05/2022	24/05/2022	14	196,07		
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	10/05/2022	07/06/2022	28	226,48	226,35	107,79%
2		10/05/2022	07/06/2022	28	226,50		
3		10/05/2022	07/06/2022	28	226,08		

  
 CORPORACION INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACION INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACION INCELL  
 VICTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesista: Bach. Serrato Mio Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA: NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>LU</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	10/05/2022	17/05/2022	7	30.55	15.30	15.25	15.28	2.00	1.00	26.642.00	145.39
02		10/05/2022	17/05/2022	7	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	25.786.00	143.06
03		10/05/2022	17/05/2022	7	30.55	15.30	15.25	15.28	2.00	1.00	26.581.00	145.06
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	10/05/2022	23/05/2022	13	30.45	15.25	15.20	15.23	2.00	1.00	35.724.00	196.29
02		10/05/2022	23/05/2022	13	30.35	15.15	15.20	15.18	2.00	1.00	35.912.00	198.68
03		10/05/2022	23/05/2022	13	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	35.678.00	197.94
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	10/05/2022	07/06/2022	28	30.40	15.15	15.25	15.20	2.00	1.00	41.568.00	229.02
02		10/05/2022	07/06/2022	28	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	41.516.00	230.32
03		10/05/2022	07/06/2022	28	30.45	15.20	15.25	15.23	2.00	1.00	41.635.00	228.76

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL							
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO							
NTP 339.034 / ASTM C-39							
Tesista:	Bach. Serrato Mio Alex Alexander						
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO						
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN						
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno						
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	10/05/2022	17/05/2022	7	145,39	144,50	68,81%
2		10/05/2022	17/05/2022	7	143,06		
3		10/05/2022	17/05/2022	7	145,05		
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	10/05/2022	23/05/2022	13	196,29	197,64	94,11%
2		10/05/2022	23/05/2022	13	198,68		
3		10/05/2022	23/05/2022	13	197,94		
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	10/05/2022	07/06/2022	28	229,02	229,37	109,22%
2		10/05/2022	07/06/2022	28	230,32		
3		10/05/2022	07/06/2022	28	228,76		

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zanini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 JORGE M. LLICAN LACAYO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 VICTOR MANUEL TEPE AYOACHE  
 LABORATORISTA



**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno  
ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
REFERENCIA: NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>Lo</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm2)
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	10/05/2022	17/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	25.912,00	141,40
02		10/05/2022	17/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	25.796,00	143,11
03		10/05/2022	17/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	25.968,00	141,71
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	10/05/2022	24/05/2022	14	30,45	15,25	15,20	15,23	2,00	1,00	35.724,00	196,29
02		10/05/2022	24/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	35.549,00	196,67
03		10/05/2022	24/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	35.160,00	195,06
01	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	10/05/2022	07/06/2022	28	30,40	15,15	15,25	15,20	2,00	1,00	41.023,00	226,02
02		10/05/2022	07/06/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	41.168,00	228,39
03		10/05/2022	07/06/2022	28	30,45	15,20	15,25	15,23	2,00	1,00	41.319,00	227,03

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL											
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO											
NTP 339.034 / ASTM C-39											
Tesisista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander										
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO										
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN										
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno										
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%				
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	10/05/2022	17/05/2022	7	141,40	142,07	67,65%				
2		10/05/2022	17/05/2022	7	143,11						
3		10/05/2022	17/05/2022	7	141,71						
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	10/05/2022	24/05/2022	14	196,29	196,01	93,34%				
2		10/05/2022	24/05/2022	14	196,67						
3		10/05/2022	24/05/2022	14	195,06						
1	Concreto con 10% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	10/05/2022	07/06/2022	28	226,02	227,15	108,17%				
2		10/05/2022	07/06/2022	28	228,39						
3		10/05/2022	07/06/2022	28	227,03						

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
Juan Rubén Zunini Ojeda  
Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
JORGE M. LLICANUACINTO  
LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
VICTOR MANUEL TERPE AYOCHE  
INGENIERO CIVIL  
C.I.A. N° 8798

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Senato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA NTP 339.034 - 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>LU</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	Fc Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	11/05/2022	18/05/2022	7	30.55	15.30	15.25	15.28	2.00	1.00	25.470.00	138.99
02		11/05/2022	18/05/2022	7	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	25.015.00	138.79
03		11/05/2022	18/05/2022	7	30.55	15.25	15.30	15.28	2.00	1.00	26.725.00	140.39
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	11/05/2022	25/05/2022	14	30.55	15.30	15.25	15.28	2.00	1.00	35.562.00	194.06
02		11/05/2022	25/05/2022	14	30.35	15.15	15.20	15.18	2.00	1.00	34.991.00	193.59
03		11/05/2022	25/05/2022	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	34.636.00	192.16
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	11/05/2022	08/06/2022	28	30.55	15.25	15.30	15.28	2.00	1.00	41.357.00	225.69
02		11/05/2022	08/06/2022	28	30.25	15.15	15.10	15.13	2.00	1.00	40.614.00	225.95
03		11/05/2022	08/06/2022	28	30.55	15.25	15.30	15.28	2.00	1.00	40.779.00	222.53

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL								
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO NTP 339.034 / ASTM C-39								
Tesisista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander							
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO							
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno							
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%	
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	11/05/2022	18/05/2022	7	138,99	139,39	66,38%	
2		11/05/2022	18/05/2022	7	138,79			
3		11/05/2022	18/05/2022	7	140,39			
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	11/05/2022	25/05/2022	14	194,06	193,27	92,03%	
2		11/05/2022	25/05/2022	14	193,59			
3		11/05/2022	25/05/2022	14	192,16			
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	11/05/2022	08/06/2022	28	225,69	224,72	107,01%	
2		11/05/2022	08/06/2022	28	225,95			
3		11/05/2022	08/06/2022	28	222,53			

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>LIB</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	11/05/2022	18/05/2022	7	30,50	15,30	15,20	15,25	2,00	1,00	26.206,00	143,40
02		11/05/2022	18/05/2022	7	30,25	15,15	15,10	15,13	2,00	1,00	25.605,00	142,45
03		11/05/2022	18/05/2022	7	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	25.927,00	141,48
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	11/05/2022	25/05/2022	14	30,50	15,30	15,20	15,25	2,00	1,00	35.779,00	195,78
02		11/05/2022	25/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	35.186,00	194,67
03		11/05/2022	25/05/2022	14	30,45	15,25	15,20	15,23	2,00	1,00	35.835,00	196,90
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	11/09/2022	08/06/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	41.667,00	227,38
02		11/09/2022	08/06/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	40.976,00	227,33
03		11/09/2022	08/06/2022	28	30,50	15,20	15,30	15,25	2,00	1,00	41.489,00	227,03

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**  
**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL**

**ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
 NTP 339.034 / ASTM C-39

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno

Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	11/05/2022	18/05/2022	7	143,40	142,44	67,83%
2		11/05/2022	18/05/2022	7	142,45		
3		11/05/2022	18/05/2022	7	141,48		
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	11/05/2022	25/05/2022	14	195,78	195,78	93,23%
2		11/05/2022	25/05/2022	14	194,67		
3		11/05/2022	25/05/2022	14	196,90		
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	11/05/2022	08/06/2022	28	227,38	227,25	108,21%
2		11/05/2022	08/06/2022	28	227,33		
3		11/05/2022	08/06/2022	28	227,03		

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANAJACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8738

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>LD</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	F <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	12/05/2022	19/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	26.798,00	146,24
02		12/05/2022	19/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	25.924,00	143,82
03		12/05/2022	19/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	26.726,00	145,84
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	12/05/2022	26/05/2022	14	30,45	15,25	15,20	15,23	2,00	1,00	35.881,00	197,15
02		12/05/2022	26/05/2022	14	30,35	15,16	15,20	15,18	2,00	1,00	35.978,00	199,05
03		12/05/2022	26/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	35.915,00	199,25
01	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	12/05/2022	09/06/2022	28	30,40	15,15	15,25	15,20	2,00	1,00	41.710,00	229,81
02		12/05/2022	09/06/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	41.673,00	231,20
03		12/05/2022	09/06/2022	28	30,45	15,20	15,25	15,23	2,00	1,00	41.791,00	229,62

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN									
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL									
ENSAYO COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO									
NTP 339.034 / ASTM C-39									
Tesisista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander								
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO								
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN								
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno								
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F <sub>c</sub> Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%		
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	12/05/2022	19/05/2022	7	146,24	145,30	69,19%		
2		12/05/2022	19/05/2022	7	143,82				
3		12/05/2022	19/05/2022	7	145,84				
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	12/05/2022	26/05/2022	14	197,15	198,48	94,52%		
2		12/05/2022	26/05/2022	14	199,05				
3		12/05/2022	26/05/2022	14	199,25				
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	12/05/2022	09/06/2022	28	229,81	230,21	109,62%		
2		12/05/2022	09/06/2022	28	231,20				
3		12/05/2022	09/06/2022	28	229,62				

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TORRE AYOACHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mto Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA: NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>LD</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	F <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
C1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	12/05/2022	19/05/2022	7	30.55	15.30	15.25	15.28	2.00	1.00	26.043,00	142.12
C2		12/05/2022	19/05/2022	7	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	25.846,00	143.39
C3		12/05/2022	19/05/2022	7	30.55	15.30	15.25	15.28	2.00	1.00	26.049,00	142.15
O1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	12/05/2022	26/05/2022	14	30.46	15.26	15.20	15.23	2.00	1.00	35.886,00	197.18
O2		12/05/2022	26/05/2022	14	30.35	15.15	15.20	15.18	2.00	1.00	35.704,00	197.53
O3		12/05/2022	26/05/2022	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	35.316,00	195.93
E1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	12/05/2022	09/06/2022	28	30.40	15.15	15.25	15.20	2.00	1.00	41.162,00	226.79
E2		12/05/2022	09/06/2022	28	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	41.305,00	228.15
E3		12/05/2022	09/06/2022	28	30.45	15.20	15.25	15.23	2.00	1.00	41.426,00	227.62

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**  
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL

ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CLINDRICAS DE CONCRETO  
 NTP 339.034 / ASTM C-39

Tesisista: Bach. Serrato Mto Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno

Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F <sub>c</sub> Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	12/05/2022	19/05/2022	7	142,12	142,55	67,88%
2		12/05/2022	19/05/2022	7	143,39		
3		12/05/2022	19/05/2022	7	142,15		
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	12/05/2022	26/05/2022	14	197,18	196,88	93,75%
2		12/05/2022	26/05/2022	14	197,53		
3		12/05/2022	26/05/2022	14	195,93		
1	Concreto con 15% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	12/05/2022	09/06/2022	28	226,79	227,85	108,50%
2		12/05/2022	09/06/2022	28	229,15		
3		12/05/2022	09/06/2022	28	227,62		

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO) Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra Nº	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R.Ln	Factor de corrección	Carga (F) (Kg)	F'c Obtenido (kg/cm2)
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	13/05/2022	20/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	25.615,00	139,78
02		13/05/2022	20/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	25.178,00	139,68
03		13/05/2022	20/05/2022	7	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	25.985,00	141,80
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	13/05/2022	27/05/2022	14	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	35.736,00	195,01
02		13/05/2022	27/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	35.084,00	194,10
03		13/05/2022	27/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	34.812,00	193,13
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	13/05/2022	10/06/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	41.513,00	226,54
02		13/05/2022	10/06/2022	28	30,25	15,15	15,10	15,13	2,00	1,00	40.769,00	226,81
03		13/05/2022	10/06/2022	28	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	40.987,00	223,67

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**  
**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL**

ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 NTP 339.034 / ASTM C-39

Muestra Nº	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	13/05/2022	20/05/2022	7	<b>139,78</b>	<b>140,42</b>	<b>66,87%</b>
2		13/05/2022	20/05/2022	7	<b>139,68</b>		
3		13/05/2022	20/05/2022	7	<b>141,80</b>		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	13/05/2022	27/05/2022	14	<b>195,01</b>	<b>194,08</b>	<b>92,42%</b>
2		13/05/2022	27/05/2022	14	<b>194,10</b>		
3		13/05/2022	27/05/2022	14	<b>193,13</b>		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	13/05/2022	10/06/2022	28	<b>226,54</b>	<b>225,67</b>	<b>107,46%</b>
2		13/05/2022	10/06/2022	28	<b>226,81</b>		
3		13/05/2022	10/06/2022	28	<b>223,67</b>		

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R.N.º 8792

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA NTP 339.034 . 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>Lo</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	F <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	13/05/2022	20/05/2022	7	30,60	15,30	15,20	15,25	2,00	1,00	26.379,00	144,34
02		13/05/2022	20/05/2022	7	30,25	15,15	15,10	15,13	2,00	1,00	25.772,00	143,38
03		13/05/2022	20/05/2022	7	30,55	15,25	15,30	15,28	2,00	1,00	26.049,00	142,15
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	13/05/2022	27/05/2022	14	30,60	15,30	15,20	15,25	2,00	1,00	35.917,00	196,54
02		13/05/2022	27/05/2022	14	30,36	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	35.327,00	195,45
03		13/05/2022	27/05/2022	14	30,46	15,26	15,20	15,23	2,00	1,00	36.972,00	197,66
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	13/05/2022	10/06/2022	28	30,66	15,26	15,30	15,28	2,00	1,00	41.626,00	227,15
02		13/05/2022	10/06/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	41.188,00	228,50
03		13/05/2022	10/06/2022	28	30,60	15,20	15,30	15,25	2,00	1,00	41.648,00	227,90

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN											
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL											
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO											
NTP 339.034 / ASTM C-39											
Tesista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander										
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO										
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN										
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno										
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%				
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	13/05/2022	20/05/2022	7	144,34	143,29	68,23%				
2		13/05/2022	20/05/2022	7	143,38						
3		13/05/2022	20/05/2022	7	142,15						
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	13/05/2022	27/05/2022	14	196,54	196,55	93,59%				
2		13/05/2022	27/05/2022	14	195,45						
3		13/05/2022	27/05/2022	14	197,65						
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	13/05/2022	10/06/2022	28	227,15	227,85	108,50%				
2		13/05/2022	10/06/2022	28	228,50						
3		13/05/2022	10/06/2022	28	227,90						

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 8758

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA: NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>LD</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	14/05/2022	21/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	26.937,00	147,00
02		14/05/2022	21/05/2022	7	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	26.089,00	144,74
03		14/05/2022	21/05/2022	7	30,55	15,30	15,25	15,28	2,00	1,00	26.849,00	146,52
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	14/05/2022	28/05/2022	14	30,45	15,25	15,20	15,23	2,00	1,00	36.044,00	198,04
02		14/05/2022	28/05/2022	14	30,35	15,15	15,20	15,18	2,00	1,00	36.127,00	199,87
03		14/05/2022	28/05/2022	14	30,30	15,10	15,20	15,15	2,00	1,00	36.033,00	199,91
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	14/05/2022	11/06/2022	28	30,40	15,15	15,25	15,20	2,00	1,00	41.989,00	230,79
02		14/05/2022	11/06/2022	28	30,30	15,20	15,10	15,15	2,00	1,00	41.863,00	232,25
03		14/05/2022	11/06/2022	28	30,45	15,20	15,25	15,23	2,00	1,00	41.951,00	230,55

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL							
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO							
NTP 339.034 / ASTM C-39							
Tesisista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander						
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FBRA DE POLIPROPILENO						
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN						
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno						
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	14/05/2022	21/05/2022	7	147,00	146,09	69,57%
2		14/05/2022	21/05/2022	7	144,74		
3		14/05/2022	21/05/2022	7	146,52		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	14/05/2022	28/05/2022	14	198,04	199,27	94,89%
2		14/05/2022	28/05/2022	14	199,87		
3		14/05/2022	28/05/2022	14	199,91		
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	14/05/2022	11/06/2022	28	230,79	231,20	110,09%
2		14/05/2022	11/06/2022	28	232,25		
3		14/05/2022	11/06/2022	28	230,55		

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANHUACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798



**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA: NTP 338.034 - 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm#)			R <sub>us</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	14/05/2022	21/05/2022	7	30.55	15.30	15.25	15.28	2.00	1.00	26.186.00	142.90
02		14/05/2022	21/05/2022	7	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	25.967.00	144.17
03		14/05/2022	21/05/2022	7	30.55	15.30	15.25	15.28	2.00	1.00	26.178.00	142.85
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	14/05/2022	28/05/2022	14	30.45	15.25	15.20	15.23	2.00	1.00	35.994.00	197.77
02		14/05/2022	28/05/2022	14	30.35	15.15	15.20	15.18	2.00	1.00	35.891.00	198.57
03		14/05/2022	28/05/2022	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	35.497.00	196.93
01	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	14/05/2022	11/06/2022	28	30.40	15.15	15.25	15.20	2.00	1.00	41.336.00	227.75
02		14/05/2022	11/06/2022	28	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	41.492.00	230.19
03		14/05/2022	11/06/2022	28	30.45	15.20	15.25	15.23	2.00	1.00	41.576.00	228.44

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN								
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL								
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CLINDRICAS DE CONCRETO								
NTP 338.034 / ASTM C-39								
Tesisista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander							
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO							
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno							
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%	
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	14/05/2022	21/05/2022	7	142,90	143,31	81,89%	
2		14/05/2022	21/05/2022	7	144,17			
3		14/05/2022	21/05/2022	7	142,85			
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	14/05/2022	28/05/2022	14	197,77	197,76	113,00%	
2		14/05/2022	28/05/2022	14	198,57			
3		14/05/2022	28/05/2022	14	196,93			
1	Concreto con 20% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	14/05/2022	11/06/2022	28	227,75	228,79	130,74%	
2		14/05/2022	11/06/2022	28	230,19			
3		14/05/2022	11/06/2022	28	228,44			

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANAJACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TORRE AYOACHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8798

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesis: Bach. Serrato Mfo Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 25% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA NTP 339.034 - 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (l) (cm)	Diámetro (cm)		R <sub>28</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm2)
						1	2				
01	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	19/05/2022	22/05/2022	7	30.55	15.30	15.25	15.28	2.00	25.485.00	139.08
02		19/05/2022	22/05/2022	7	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	26.016.00	138.79
03		19/05/2022	22/05/2022	7	30.65	15.25	15.30	15.28	2.00	25.846.00	141.04
01	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	19/05/2022	29/05/2022	14	30.65	15.30	15.25	15.28	2.00	36.577.00	194.14
02		19/05/2022	29/05/2022	14	30.35	15.15	15.20	15.18	2.00	34.806.00	193.06
03		19/05/2022	29/05/2022	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	34.638.00	192.17
01	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	19/05/2022	12/06/2022	28	30.65	15.26	15.30	15.28	2.00	41.346.00	225.63
02		19/05/2022	12/06/2022	28	30.25	15.15	15.10	15.13	2.00	40.605.00	225.90
03		19/05/2022	12/06/2022	28	30.55	15.25	15.30	15.28	2.00	40.624.00	222.78

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**  
**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL**

**ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO**  
 NTP 339.034 / ASTM C-39

Tesis: Bach. Serrato Mfo Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 25% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno

Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	15/05/2022	22/05/2022	7	139,08	139,64	66,49%
2		15/05/2022	22/05/2022	7	138,79		
3		15/05/2022	22/05/2022	7	141,04		
1	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	15/05/2022	29/05/2022	14	194,14	193,12	91,96%
2		15/05/2022	29/05/2022	14	193,06		
3		15/05/2022	29/05/2022	14	192,17		
1	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.1% de fibra de polipropileno	15/05/2022	12/06/2022	28	225,63	224,77	107,03%
2		15/05/2022	12/06/2022	28	225,90		
3		15/05/2022	12/06/2022	28	222,78		

  
 CORPORACION INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACION INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACION INCELL  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8738

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 25% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA: NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>us</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm2)
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	15/05/2022	22/05/2022	7	30.50	15.30	15.20	15.25	2.00	1.00	26.344.00	144.15
02		15/05/2022	22/05/2022	7	30.25	15.15	15.10	15.13	2.00	1.00	25.684.00	142.89
03		15/05/2022	22/05/2022	7	30.55	15.25	15.30	15.28	2.00	1.00	26.014.00	141.96
01	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	15/05/2022	29/05/2022	14	30.50	15.30	15.20	15.25	2.00	1.00	35.846.00	196.15
02		15/05/2022	29/05/2022	14	30.35	15.15	15.20	15.18	2.00	1.00	35.264.00	195.10
03		15/05/2022	29/05/2022	14	30.45	15.25	15.20	15.23	2.00	1.00	35.861.00	197.04
01	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	15/05/2022	12/06/2022	28	30.55	15.25	15.30	15.28	2.00	1.00	41.537.00	226.67
02		15/05/2022	12/06/2022	28	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	41.073.00	227.87
03		15/05/2022	12/06/2022	28	30.50	15.20	15.30	15.25	2.00	1.00	41.539.00	227.30

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**  
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL

ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 NTP 339.034 / ASTM C-39

Tesisista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 25% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno

Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	f'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	15/05/2022	22/05/2022	7	144,15	143,00	68,10%
2		15/05/2022	22/05/2022	7	142,89		
3		15/05/2022	22/05/2022	7	141,96		
1	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	15/05/2022	29/05/2022	14	196,15	196,10	93,38%
2		15/05/2022	29/05/2022	14	195,10		
3		15/05/2022	29/05/2022	14	197,04		
1	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.2% de fibra de polipropileno	15/05/2022	12/06/2022	28	226,67	227,28	108,23%
2		15/05/2022	12/06/2022	28	227,87		
3		15/05/2022	12/06/2022	28	227,30		

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8738

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 25% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO) Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA: NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>uo</sub>	Factor de corrección	Carga (Pl) (Kg)	F'c Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	16/05/2022	23/05/2022	7	30.55	15.30	15.25	15.28	2.00	1.00	26.891.00	146.74
02		16/05/2022	23/05/2022	7	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	26.004.00	144.27
03		16/05/2022	23/05/2022	7	30.55	15.30	15.25	15.28	2.00	1.00	26.719.00	145.81
01	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	16/05/2022	30/05/2022	14	30.45	15.25	15.20	15.23	2.00	1.00	35.984.00	197.71
02		16/05/2022	30/05/2022	14	30.35	15.15	15.20	15.18	2.00	1.00	36.019.00	199.28
03		16/05/2022	30/05/2022	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	35.982.00	199.62
01	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	16/05/2022	13/06/2022	28	30.40	15.15	15.25	15.20	2.00	1.00	41.720.00	229.91
02		16/05/2022	13/06/2022	28	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	41.756.00	231.65
03		16/05/2022	13/06/2022	28	30.45	15.20	15.25	15.23	2.00	1.00	41.672.00	230.07

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**  
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL  
 ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 NTP 339.034 / ASTM C-39

Tesista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 25% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno

Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	16/05/2022	23/05/2022	7	146,74	145,61	69,34%
2		16/05/2022	23/05/2022	7	144,27		
3		16/05/2022	23/05/2022	7	145,81		
1	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	16/05/2022	30/05/2022	14	197,71	198,87	94,70%
2		16/05/2022	30/05/2022	14	199,28		
3		16/05/2022	30/05/2022	14	199,62		
1	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.3% de fibra de polipropileno	16/05/2022	13/06/2022	28	229,91	230,54	109,78%
2		16/05/2022	13/06/2022	28	231,65		
3		16/05/2022	13/06/2022	28	230,07		

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 01732

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesista: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tesis: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con 25% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). MÉTODO de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras  
 REFERENCIA NTP 339.034 : 2008

Muestra N°	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R <sub>LD</sub>	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f <sub>c</sub> Obtenido (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	Promedio				
01	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	16/05/2022	23/05/2022	7	30.55	15.30	15.25	15.28	2.00	1.00	26 075.00	142.29
02		16/05/2022	23/05/2022	7	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	25 861.00	143.47
03		16/05/2022	23/05/2022	7	30.65	15.30	15.25	15.28	2.00	1.00	26 091.00	142.38
01	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	16/05/2022	30/05/2022	14	30.45	15.25	15.20	15.23	2.00	1.00	36 872.00	197.10
02		16/05/2022	30/05/2022	14	30.35	15.15	15.20	15.18	2.00	1.00	36 749.00	197.78
03		16/05/2022	30/05/2022	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	36 349.00	196.11
01	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	16/05/2022	13/06/2022	28	30.40	15.15	15.25	15.20	2.00	1.00	41 268.00	227.26
02		16/05/2022	13/06/2022	28	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	41 376.00	229.55
03		16/05/2022	13/06/2022	28	30.45	15.20	15.25	15.23	2.00	1.00	41 458.00	227.79

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN							
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL							
ENSAYO COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO							
NTP 339.034 / ASTM C-39							
Tesista:	Bach. Serrato Mío Alex Alexander						
Tesis:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO						
Ubicación:	UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN						
Muestra:	Probetas cilíndricas de concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 25% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno						
Muestra N°	Descripción	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	F'c Kg/Cm <sup>2</sup>	Promedio	%
1	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	16/05/2022	23/05/2022	7	142,29	142,71	81,55%
2		16/05/2022	23/05/2022	7	143,47		
3		16/05/2022	23/05/2022	7	142,38		
1	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	16/05/2022	30/05/2022	14	197,10	197,00	112,57%
2		16/05/2022	30/05/2022	14	197,78		
3		16/05/2022	30/05/2022	14	196,11		
1	Concreto con 25% de ceniza de aserrín + 0.4% de fibra de polipropileno	16/05/2022	13/06/2022	28	227,26	228,20	130,40%
2		16/05/2022	13/06/2022	28	229,55		
3		16/05/2022	13/06/2022	28	227,79		

  
 CORPORACION INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACION INCELL  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACION INCELL  
 VICTOR MANUEL TORRE AYCOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 8758

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CONCRETO CONVENCIONAL**

**Tesis** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición, NTP 339.079 2012  
**Referencia** : 339.079 2012  
**Identificación** : Concreto Convencional f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup>

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	concreto patón f'c= 175 kg/cm <sup>2</sup>	02/05/2022	09/05/2022	7	50,30	15,20	15,16	42,30	1.056	15,20	15,16	-	19,18	19,54	-	-
02		02/05/2022	09/05/2022	7	50,50	15,15	15,18	42,50	1.086	15,15	15,18	-	19,63			
03		02/05/2022	09/05/2022	7	50,30	15,14	15,17	42,30	1.076	15,14	15,17	-	19,60			
04		02/05/2022	16/05/2022	14	50,60	15,17	15,16	42,60	1.156	15,17	15,16	-	21,19			
05		02/05/2022	16/05/2022	14	50,50	15,22	15,14	42,50	1.179	15,22	15,14	-	21,54			
06		02/05/2022	16/05/2022	14	50,60	15,19	15,20	42,60	1.191	15,19	15,20	-	21,69			
07		02/05/2022	30/05/2022	28	50,30	15,16	15,16	42,30	1.526	15,16	15,16	-	27,79			
08		02/05/2022	30/05/2022	28	50,50	15,18	15,17	42,50	1.503	15,18	15,17	-	27,43			
09		02/05/2022	30/05/2022	28	50,40	15,12	15,18	42,40	1.473	15,12	15,18	-	26,89			

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno**

**Tesis** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición, NTP 339.079 2012  
**Referencia** : 339.079 2012  
**Identificación** : Concreto f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 175 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	02/05/2022	09/05/2022	7	50,30	15,15	15,17	42,30	1.113	15,15	15,17	-	20,26	20,44	-	-
02		02/05/2022	09/05/2022	7	50,40	15,20	15,19	42,40	1.130	15,20	15,19	-	20,49			
03		02/05/2022	09/05/2022	7	50,30	15,24	15,20	42,30	1.142	15,24	15,20	-	20,58			
04		02/05/2022	16/05/2022	14	50,40	15,26	15,22	42,40	1.265	15,26	15,22	-	22,76			
05		02/05/2022	16/05/2022	14	50,30	15,20	15,24	42,30	1.296	15,20	15,24	-	23,27			
06		02/05/2022	16/05/2022	14	50,30	15,18	15,18	42,30	1.206	15,18	15,18	-	21,88			
07		02/05/2022	30/05/2022	28	50,30	15,15	15,17	42,30	1.622	15,15	15,17	-	29,62			
08		02/05/2022	30/05/2022	28	50,40	15,18	15,20	42,40	1.548	15,18	15,20	-	28,07			
09		02/05/2022	30/05/2022	28	50,40	15,19	15,20	42,40	1.592	15,19	15,20	-	28,65			

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 81792

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno**

**Testis** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079 2012  
**Referencia**  
**Identificación** : Concreto f'c= 175 kg/cm2 adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno

Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm2)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr Diseño (Kg/cm2)	%
01	Concreto f'c= 175 kg/cm2 adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	03/05/2022	10/05/2022	7	50,30	15,20	15,22	42,30	1.156	15,20	15,22	-	20,83	21,66	-	-
02		03/05/2022	10/05/2022	7	50,20	15,14	15,16	42,20	1.206	15,14	15,16	-	21,94			
03		03/05/2022	10/05/2022	7	50,30	15,12	15,16	42,30	1.217	15,12	15,16	-	22,22			
04		03/05/2022	17/05/2022	14	50,30	15,20	15,22	42,30	1.323	15,20	15,22	-	23,84			
05		03/05/2022	17/05/2022	14	50,20	15,20	15,18	42,20	1.309	15,20	15,18	-	23,66			
06		03/05/2022	17/05/2022	14	50,30	15,22	15,16	42,30	1.348	15,22	15,16	-	24,45			
07		03/05/2022	31/05/2022	28	50,20	15,24	15,24	42,20	1.624	15,24	15,24	-	29,04			
08		03/05/2022	31/05/2022	28	50,30	15,22	15,25	42,30	1.667	15,22	15,25	-	29,88			
09		03/05/2022	31/05/2022	28	50,30	15,18	15,19	42,30	1.648	15,18	15,19	-	29,85			

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 10% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno**

**Testis** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079 2012  
**Referencia**  
**Identificación** : Concreto f'c= 175 kg/cm2 adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm2)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr Diseño (Kg/cm2)	%
01	Concreto f'c= 175 kg/cm2 adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	04/05/2022	11/05/2022	7	50,20	15,12	15,15	42,20	1.240	15,12	15,15	-	22,62	23,63	-	-
02		04/05/2022	11/05/2022	7	50,40	15,11	15,14	42,40	1.286	15,11	15,14	-	23,61			
03		04/05/2022	11/05/2022	7	50,30	15,14	15,13	42,30	1.248	15,14	15,13	-	22,87			
04		04/05/2022	18/05/2022	14	50,30	15,16	15,18	42,30	1.423	15,16	15,18	-	25,85			
05		04/05/2022	18/05/2022	14	50,30	15,22	15,22	42,30	1.403	15,22	15,22	-	25,25			
06		04/05/2022	18/05/2022	14	50,20	15,18	15,16	42,20	1.428	15,18	15,18	-	25,93			
07		04/05/2022	01/06/2022	28	50,30	15,14	15,15	42,30	1.852	15,14	15,15	-	30,16			
08		04/05/2022	01/06/2022	28	50,20	15,18	15,18	42,20	1.712	15,16	15,18	-	31,02			
09		04/05/2022	01/06/2022	28	50,30	15,16	15,18	42,30	1.709	15,16	15,18	-	31,04			

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 8758

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno**

**Tesis** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079.2012  
**Referencia** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079.2012  
**Identificación** : Concreto f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	haz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	M promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 175 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	04/05/2022	11/05/2022	7	50.20	15.12	15.15	42.20	1.291	15.12	15.15	-	23.55	23.95	-	-
02		04/05/2022	11/05/2022	7	50.40	15.11	15.14	42.40	1.306	15.11	15.14	-	23.98			
03		04/05/2022	11/05/2022	7	50.30	15.14	15.13	42.30	1.328	15.14	15.13	-	24.31			
04		04/05/2022	18/05/2022	14	50.30	15.16	15.18	42.30	1.456	15.16	15.18	-	26.45			
05		04/05/2022	18/05/2022	14	50.30	15.22	15.22	42.30	1.477	15.22	15.22	-	26.58			
06		04/05/2022	18/05/2022	14	50.20	15.18	15.16	42.20	1.482	15.18	15.16	-	26.53			
07		04/05/2022	01/06/2022	28	50.30	15.14	15.15	42.30	1.746	15.14	15.15	-	31.88			
08		04/05/2022	01/06/2022	28	50.20	15.16	15.18	42.20	1.792	15.16	15.18	-	32.47			

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno**

**Tesis** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079.2012  
**Referencia** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079.2012  
**Identificación** : Concreto f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	haz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	M promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 175 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	05/05/2022	12/05/2022	7	50.20	15.15	15.17	42.30	1.194	15.15	15.17	-	21.73	21.49	-	-
02		05/05/2022	12/05/2022	7	50.40	15.20	15.19	42.40	1.185	15.20	15.19	-	21.49			
03		05/05/2022	12/05/2022	7	50.30	15.24	15.20	42.30	1.179	15.24	15.20	-	21.25			
04		05/05/2022	19/05/2022	14	50.40	15.28	15.22	42.40	1.326	15.28	15.22	-	23.86			
05		05/05/2022	19/05/2022	14	50.30	15.20	15.24	42.30	1.372	15.20	15.24	-	24.66			
06		05/05/2022	19/05/2022	14	50.30	15.18	15.18	42.30	1.279	15.18	15.18	-	23.20			
07		05/05/2022	02/06/2022	28	50.30	15.15	15.17	42.30	1.694	15.15	15.17	-	30.83			
08		05/05/2022	02/06/2022	28	50.40	15.18	15.20	42.40	1.624	15.18	15.20	-	29.45			
09		05/05/2022	02/06/2022	28	50.40	15.19	15.20	42.40	1.638	15.19	15.20	-	29.68			

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 6738



**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno**

**Temá** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079.2012  
**Referencia** : 339.079.2012  
**Identificación** : Concreto f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 175 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	05/05/2022	12/05/2022	7	50,30	15,20	15,22	42,30	1.210	15,20	15,22	-	21,80	23,09	-	-
02		05/05/2022	12/05/2022	7	50,20	15,14	15,16	42,20	1.309	15,14	15,16	-	23,81			
03		05/05/2022	12/05/2022	7	50,30	15,12	15,18	42,30	1.206	15,12	15,18	-	23,66			
04		05/05/2022	19/05/2022	14	50,30	15,20	15,22	42,30	1.386	15,20	15,22	-	24,98	25,30	-	-
05		05/05/2022	19/05/2022	14	50,20	15,20	15,18	42,20	1.387	15,20	15,18	-	25,25			
06		05/05/2022	19/05/2022	14	50,30	15,22	15,18	42,30	1.416	15,22	15,18	-	25,69			
07		05/05/2022	02/06/2022	28	50,20	15,24	15,24	42,20	1.719	15,24	15,24	-	30,74	31,49	-	-
08		05/05/2022	02/06/2022	28	50,30	15,22	15,25	42,30	1.778	15,22	15,25	-	31,87			
09		05/05/2022	02/06/2022	28	50,30	15,18	15,19	42,30	1.750	15,18	15,19	-	31,86			

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 15% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno**

**Temá** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079.2012  
**Referencia** : 339.079.2012  
**Identificación** : Concreto f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno


Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 175 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	06/05/2022	13/05/2022	7	50,20	15,12	15,15	42,20	1.288	15,12	15,15	-	23,49	24,06	-	-
02		06/05/2022	13/05/2022	7	50,40	15,11	15,14	42,40	1.334	15,11	15,14	-	24,50			
03		06/05/2022	13/05/2022	7	50,30	15,14	15,13	42,30	1.322	15,14	15,13	-	24,20			
04		06/05/2022	20/05/2022	14	50,30	15,18	15,18	42,30	1.510	15,18	15,18	-	27,43	27,38	-	-
05		06/05/2022	20/05/2022	14	50,30	15,22	15,22	42,30	1.519	15,22	15,22	-	27,34			
06		06/05/2022	20/05/2022	14	50,20	15,18	15,16	42,20	1.509	15,18	15,16	-	27,30			
07		06/05/2022	03/06/2022	28	50,30	15,14	15,15	42,30	1.722	15,14	15,15	-	31,44	32,41	-	-
08		06/05/2022	03/06/2022	28	50,20	15,18	15,18	42,20	1.837	15,18	15,18	-	33,29			
09		06/05/2022	03/06/2022	28	50,30	15,16	15,18	42,30	1.789	15,16	15,18	-	32,49			


**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 15% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno**

**Temá** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079.2012  
**Referencia** : 339.079.2012  
**Identificación** : Concreto f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 175 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	06/05/2022	13/05/2022	7	50,20	15,12	15,15	42,20	1.336	15,12	15,15	-	24,37	25,31	-	-
02		06/05/2022	13/05/2022	7	50,40	15,11	15,14	42,40	1.394	15,11	15,14	-	25,60			
03		06/05/2022	13/05/2022	7	50,30	15,14	15,13	42,30	1.419	15,14	15,13	-	25,98			
04		06/05/2022	20/05/2022	14	50,30	15,16	15,18	42,30	1.576	15,16	15,18	-	28,82	28,21	-	-
05		06/05/2022	20/05/2022	14	50,30	15,22	15,22	42,30	1.548	15,22	15,22	-	27,86			
06		06/05/2022	20/05/2022	14	50,20	15,18	15,16	42,20	1.551	15,18	15,16	-	28,14			
07		06/05/2022	03/06/2022	28	50,30	15,14	15,15	42,30	1.831	15,14	15,15	-	33,43	33,29	-	-
08		06/05/2022	03/06/2022	28	50,20	15,16	15,18	42,20	1.854	15,16	15,18	-	33,89			
09		06/05/2022	03/06/2022	28	50,30	15,16	15,18	42,30	1.809	15,16	15,18	-	32,86			

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICA JACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 20% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno**

**Tesis** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079.2012  
**Referencia** : 339.079.2012  
**Identificación** : Concreto  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$  adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno

Muestra	IDENTIFICACION	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	hiz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	05/05/2022	12/05/2022	7	50,30	15,15	15,17	42,30	1.276	15,15	15,17	-	23,22	22,87	-	-
02		05/05/2022	12/05/2022	7	50,40	15,20	15,18	42,40	1.249	15,20	15,19	-	22,66			
03		05/05/2022	12/05/2022	7	50,30	15,24	15,20	42,30	1.261	15,24	15,20	-	22,72			
04		05/05/2022	13/05/2022	14	50,40	15,26	15,22	42,40	1.394	15,26	15,22	-	25,08			
05		05/05/2022	13/05/2022	14	50,30	15,20	15,24	42,30	1.442	15,20	15,24	-	25,32			
06		05/05/2022	13/05/2022	14	50,30	15,18	15,18	42,30	1.406	15,18	15,18	-	25,50			
07		05/05/2022	02/06/2022	28	50,30	15,15	15,17	42,30	1.786	15,15	15,17	-	32,50			
08		05/05/2022	02/06/2022	28	50,40	15,18	15,20	42,40	1.762	15,18	15,20	-	31,96			
09		05/05/2022	02/06/2022	28	50,40	15,19	15,20	42,40	1.722	15,19	15,20	-	31,21			

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno**

**Tesis** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079.2012  
**Referencia** : 339.079.2012  
**Identificación** : Concreto  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$  adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno

Muestra	IDENTIFICACION	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	hiz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	05/05/2022	12/05/2022	7	50,30	15,20	15,22	42,30	1.350	15,20	15,22	-	24,33	26,68	-	-
02		05/05/2022	12/05/2022	7	50,20	15,14	15,16	42,20	1.426	15,14	15,16	-	26,94			
03		05/05/2022	12/05/2022	7	50,30	15,12	15,16	42,30	1.482	15,12	15,16	-	27,06			
04		05/05/2022	13/05/2022	14	50,30	15,20	15,22	42,30	1.496	15,20	15,22	-	26,96			
05		05/05/2022	13/05/2022	14	50,20	15,20	15,18	42,20	1.482	15,20	15,18	-	26,78			
06		05/05/2022	13/05/2022	14	50,30	15,22	15,18	42,30	1.433	15,22	15,18	-	25,99			
07		05/05/2022	02/06/2022	28	50,20	15,24	15,24	42,20	1.819	15,24	15,24	-	32,63			
08		05/05/2022	02/06/2022	28	50,30	15,22	15,25	42,30	1.921	15,22	15,25	-	34,44			
09		05/05/2022	02/06/2022	28	50,30	15,18	15,19	42,30	1.883	15,18	15,19	-	34,11			

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANHUACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VÍCTOR MANUEL TORRE AYOACHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8738

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno**

**Teste** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079.2012  
**Referencia** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079.2012  
**Identificación** : Concreto f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno

Muestra No.	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	altura libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 175 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno.	06/05/2022	13/05/2022	7	50,20	15,12	15,15	42,20	1.416	15,12	15,15	-	25,83	26,41	-	-
02		06/05/2022	13/05/2022	7	50,40	15,11	15,14	42,40	1.452	15,11	15,14	-	26,66			
03		06/05/2022	13/05/2022	7	50,30	15,14	15,13	42,30	1.481	15,14	15,13	-	26,75			
04		06/05/2022	20/05/2022	14	50,30	15,16	15,18	42,30	1.642	15,16	15,18	-	29,82	30,01	-	-
05		06/05/2022	20/05/2022	14	50,30	15,22	15,22	42,30	1.637	15,22	15,22	-	29,46			
06		06/05/2022	20/05/2022	14	50,20	15,18	15,16	42,20	1.694	15,18	15,16	-	30,74			
07		06/05/2022	03/06/2022	28	50,30	15,14	15,15	42,30	1.855	15,14	15,15	-	33,87	34,13	-	-
08		06/05/2022	03/06/2022	28	50,20	15,16	15,18	42,20	1.905	15,16	15,18	-	34,52			
09		06/05/2022	03/06/2022	28	50,30	15,16	15,18	42,30	1.872	15,16	15,18	-	34,00			

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 20% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno**

**Teste** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079.2012  
**Referencia** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079.2012  
**Identificación** : Concreto f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno

Muestra No.	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	altura libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 175 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno.	06/05/2022	13/05/2022	7	50,20	15,12	15,15	42,20	1.405	15,12	15,15	-	25,63	26,72	-	-
02		06/05/2022	13/05/2022	7	50,40	15,11	15,14	42,40	1.482	15,11	15,14	-	27,21			
03		06/05/2022	13/05/2022	7	50,30	15,14	15,13	42,30	1.493	15,14	15,13	-	27,33			
04		06/05/2022	20/05/2022	14	50,30	15,16	15,18	42,30	1.642	15,16	15,18	-	29,82	29,87	-	-
05		06/05/2022	20/05/2022	14	50,30	15,22	15,22	42,30	1.638	15,22	15,22	-	29,48			
06		06/05/2022	20/05/2022	14	50,20	15,18	15,16	42,20	1.671	15,18	15,16	-	30,32			
07		06/05/2022	03/06/2022	28	50,30	15,14	15,15	42,30	1.964	15,14	15,15	-	35,86	35,62	-	-
08		06/05/2022	03/06/2022	28	50,20	15,16	15,18	42,20	1.976	15,16	15,18	-	35,81			
09		06/05/2022	03/06/2022	28	50,30	15,16	15,18	42,30	1.938	15,16	15,18	-	35,20			

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANAJACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 25% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno**

Tesis : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP  
 Referencia : 339.079.2012  
 Identificación : Concreto f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno

Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 175 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	07/05/2022	14/05/2022	7	50,30	15,15	15,17	42,30	1.348	15,15	15,17	-	24,53	24,68	-	-
02		07/05/2022	14/05/2022	7	50,40	15,20	15,19	42,40	1.364	15,20	15,19	-	24,74			
03		07/05/2022	14/05/2022	7	50,30	15,24	15,20	42,30	1.375	15,24	15,20	-	24,78			
04		07/05/2022	21/05/2022	14	50,40	15,26	15,22	42,40	1.502	15,26	15,22	-	27,02	27,18	-	-
05		07/05/2022	21/05/2022	14	50,30	15,20	15,24	42,30	1.534	15,20	15,24	-	27,57			
06		07/05/2022	21/05/2022	14	50,30	15,18	15,18	42,30	1.488	15,18	15,18	-	26,95			
07		07/05/2022	04/06/2022	28	50,30	15,15	15,17	42,30	1.856	15,15	15,17	-	33,78			
08		07/05/2022	04/06/2022	28	50,40	15,18	15,20	42,40	1.847	15,18	15,20	-	33,49	33,38	-	-
09		07/05/2022	04/06/2022	28	50,40	15,18	15,20	42,40	1.813	15,18	15,20	-	32,86			

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 25% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno**

Tesis : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP  
 Referencia : 339.079.2012  
 Identificación : Concreto f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno

Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 175 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	07/05/2022	14/05/2022	7	50,30	15,20	15,22	42,30	1.482	15,20	15,22	-	26,71	27,64	-	-
02		07/05/2022	14/05/2022	7	50,20	15,14	15,16	42,20	1.508	15,14	15,16	-	27,43			
03		07/05/2022	14/05/2022	7	50,30	15,12	15,16	42,30	1.576	15,12	15,16	-	28,78			
04		07/05/2022	21/05/2022	14	50,30	15,20	15,22	42,30	1.573	15,20	15,22	-	28,35	28,31	-	-
05		07/05/2022	21/05/2022	14	50,20	15,20	15,18	42,20	1.557	15,20	15,18	-	28,14			
06		07/05/2022	21/05/2022	14	50,30	15,22	15,16	42,30	1.568	15,22	15,16	-	28,44			
07		07/05/2022	04/06/2022	28	50,20	15,24	15,24	42,20	1.927	15,24	15,24	-	34,46			
08		07/05/2022	04/06/2022	28	50,30	15,22	15,25	42,30	1.991	15,22	15,25	-	35,69	35,23	-	-
09		07/05/2022	04/06/2022	28	50,30	15,22	15,25	42,30	1.991	15,22	15,25	-	35,69			

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 25% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno**

Objetivo : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Método de ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 330.079 2012  
 Referencia :  
 Identificación : Concreto  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$  adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno

Nº	IDENTIFICACION	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	liz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	08/05/2022	15/05/2022	7	50,20	15,12	15,15	42,20	1.508	15,12	15,15	-	27,51	27,57	-	-
02		08/05/2022	15/05/2022	7	50,40	15,11	15,14	42,40	1.534	15,11	15,14	-	28,17			
03		08/05/2022	15/05/2022	7	50,30	15,14	15,13	42,30	1.476	15,14	15,13	-	27,02			
04		08/05/2022	22/05/2022	14	50,30	15,16	15,18	42,30	1.735	15,16	15,18	-	31,51	31,85	-	-
05		08/05/2022	22/05/2022	14	50,30	15,22	15,22	42,30	1.762	15,22	15,22	-	31,71			
06		08/05/2022	22/05/2022	14	50,20	15,18	15,16	42,20	1.781	15,18	15,16	-	32,31			
07		08/05/2022	05/06/2022	28	50,30	15,14	15,15	42,30	1.934	15,14	15,15	-	35,31	35,51	-	-
08		08/05/2022	05/06/2022	28	50,20	15,16	15,18	42,20	1.982	15,16	15,18	-	35,91			
09		08/05/2022	05/06/2022	28	50,30	15,16	15,18	42,30	1.943	15,16	15,18	-	35,29			

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANUJACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VÍCTOR MANUEL TERE AYCOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8792

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 25% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno**

**Tesis** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3 ° Edición. NTP 339.079.2012  
**Referencia** : 339.079.2012  
**Identificación** : Concreto f'c=175 kg/cm2 adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm2)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr Diseño (Kg/cm2)	%
01	Concreto f'c=175 kg/cm2 adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	08/05/2022	15/05/2022	7	50,20	15,12	15,15	42,20	1.486	15,12	15,15	-	27,10	28,02	-	-
02		08/05/2022	15/05/2022	7	50,40	15,11	15,14	42,40	1.534	15,11	15,14	-	28,17			
03		08/05/2022	15/05/2022	7	50,30	15,14	15,13	42,30	1.573	15,14	15,13	-	28,80			
04		08/05/2022	22/05/2022	14	50,30	15,16	15,18	42,30	1.749	15,16	15,18	-	31,77	31,61	-	-
05		08/05/2022	22/05/2022	14	50,30	15,22	15,22	42,30	1.728	15,22	15,22	-	31,10			
06		08/05/2022	22/05/2022	14	50,20	15,18	15,16	42,20	1.761	15,18	15,16	-	31,95			
07		08/05/2022	05/06/2022	28	50,30	15,14	15,15	42,30	2.017	15,14	15,15	-	36,83	36,87	-	-
08		08/05/2022	05/06/2022	28	50,20	15,16	15,18	42,20	2.026	15,16	15,18	-	36,71			
09		08/05/2022	05/06/2022	28	50,30	15,16	15,18	42,30	2.041	15,16	15,18	-	37,07			

  
 CORPORACION INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACION INCELL  
 JORGE M. LLICÁN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACION INCELL  
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
 TECNICO LABORATORISTA

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CONCRETO CONVENCIONAL**

Tesis : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP  
 Referencia : 330.079.2012  
 Identificación : Concreto Convencional f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup>

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de faja (b) (cm)	altura de faja (h) (cm)	a (cm)	M <sub>r</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	M <sub>r</sub> promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	M <sub>r</sub> Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	concreto patrón f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup>	02/05/2022	09/05/2022	7	50,30	15,20	15,16	42,30	1.260	15,20	15,16	-	22,89	22,92	-	-
02		02/05/2022	09/05/2022	7	50,50	15,15	15,18	42,60	1.263	15,15	15,18	-	23,06			
03		02/05/2022	09/05/2022	7	50,30	15,14	15,17	42,30	1.253	15,14	15,17	-	22,82			
04		02/05/2022	16/05/2022	14	50,60	15,17	15,16	42,60	1.498	15,17	15,16	-	27,46	27,99	-	-
05		02/05/2022	16/05/2022	14	50,50	15,22	15,14	42,60	1.473	15,22	15,14	-	26,92			
06		02/05/2022	16/05/2022	14	50,60	15,19	15,20	42,60	1.477	15,19	15,20	-	26,89			
07		02/05/2022	30/05/2022	28	50,30	15,16	15,16	42,30	1.833	15,16	15,16	-	33,38	33,97	-	-
08		02/05/2022	30/05/2022	28	50,50	15,18	15,17	42,60	1.864	15,18	15,17	-	34,02			
09		02/05/2022	30/05/2022	28	50,40	15,12	15,18	42,40	1.891	15,12	15,18	-	34,52			

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno**

Tesis : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP  
 Referencia : 330.079.2012  
 Identificación : Concreto f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de faja (b) (cm)	altura de faja (h) (cm)	a (cm)	M <sub>r</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	M <sub>r</sub> promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	M <sub>r</sub> Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	02/05/2022	09/05/2022	7	50,30	15,15	15,17	42,30	1.352	15,15	15,17	-	24,61	24,84	-	-
02		02/05/2022	09/05/2022	7	50,40	15,20	15,19	42,40	1.367	15,20	15,19	-	24,79			
03		02/05/2022	09/05/2022	7	50,30	15,24	15,20	42,30	1.394	15,24	15,20	-	25,12			
04		02/05/2022	16/05/2022	14	50,40	15,26	15,22	42,40	1.596	15,26	15,22	-	28,71	28,79	-	-
05		02/05/2022	16/05/2022	14	50,30	15,20	15,24	42,30	1.621	15,20	15,24	-	29,13			
06		02/05/2022	16/05/2022	14	50,30	15,18	15,18	42,30	1.573	15,18	15,18	-	28,53			
07		02/05/2022	30/05/2022	28	50,30	15,15	15,17	42,30	1.963	15,15	15,17	-	35,72	35,86	-	-
08		02/05/2022	30/05/2022	28	50,40	15,18	15,20	42,40	1.990	15,18	15,20	-	36,09			
09		02/05/2022	30/05/2022	28	50,40	15,19	15,20	42,40	1.974	15,19	15,20	-	35,77			

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VÍCTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8738

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno**

**Objetivo:** EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo:** CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición, NTP 339.079.2012  
**Referencia:** 339.079.2012  
**Identificación:** Concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm2)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr Diseño (Kg/cm2)	%
01	Concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	03/05/2022	10/05/2022	7	50,30	15,20	15,22	42,30	1.452	15,20	15,22	-	26,17	26,00	-	-
02		03/05/2022	10/05/2022	7	50,20	15,14	15,16	42,20	1.492	15,14	15,16	-	27,14			
03		03/05/2022	10/05/2022	7	50,30	15,12	15,16	42,30	1.501	15,12	15,16	-	27,41			
04		03/05/2022	17/05/2022	14	50,30	15,20	15,22	42,30	1.712	15,20	15,22	-	30,85	31,60	-	-
05		03/05/2022	17/05/2022	14	50,20	15,20	15,18	42,20	1.759	15,20	15,18	-	31,79			
06		03/05/2022	17/05/2022	14	50,30	15,22	15,16	42,30	1.773	15,22	15,16	-	32,16			
07		03/05/2022	31/05/2022	28	50,20	15,24	15,24	42,20	2.035	15,24	15,24	-	36,39	37,96	-	-
08		03/05/2022	31/05/2022	28	50,30	15,22	15,25	42,30	2.134	15,22	15,25	-	38,25			
09		03/05/2022	31/05/2022	28	50,30	15,18	15,18	42,30	2.166	15,18	15,18	-	39,24			

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 10% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno**

**Objetivo:** EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo:** CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición, NTP 339.079.2012  
**Referencia:** 339.079.2012  
**Identificación:** Concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm2)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr Diseño (Kg/cm2)	%
01	Concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	04/05/2022	11/05/2022	7	50,20	15,12	15,15	42,20	1.662	15,12	15,15	-	30,32	29,48	-	-
02		04/05/2022	11/05/2022	7	50,40	15,11	15,14	42,40	1.576	15,11	15,14	-	28,94			
03		04/05/2022	11/05/2022	7	50,30	15,14	15,13	42,30	1.594	15,14	15,13	-	29,18			
04		04/05/2022	18/05/2022	14	50,30	15,16	15,18	42,30	1.756	15,16	15,18	-	31,89	32,69	-	-
05		04/05/2022	18/05/2022	14	50,30	15,22	15,22	42,30	1.824	15,22	15,22	-	32,83			
06		04/05/2022	18/05/2022	14	50,20	15,18	15,16	42,20	1.837	15,18	15,16	-	33,33			
07		04/05/2022	01/06/2022	28	50,30	15,14	15,15	42,30	2.216	15,14	15,15	-	40,46	39,76	-	-
08		04/05/2022	01/06/2022	28	50,20	15,16	15,18	42,20	2.176	15,16	15,18	-	39,43			
09		04/05/2022	01/06/2022	28	50,30	15,16	15,18	42,30	2.169	15,16	15,18	-	39,40			

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758



**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno.**

Tema : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079-2012  
 Referencia :  
 Identificación : Concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno

Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L)(cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionado con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	04/05/2022	11/05/2022	7	50,20	15,12	15,15	42,20	1,598	15,12	15,15	-	29,15	28,54	-	-
02		04/05/2022	11/05/2022	7	50,40	15,11	15,14	42,40	1,547	15,11	15,14	-	26,41			
03		04/05/2022	11/05/2022	7	50,30	15,14	15,13	42,30	1,533	15,14	15,13	-	28,07			
04		04/05/2022	18/05/2022	14	50,30	15,16	15,18	42,30	1,762	15,16	15,18	-	32,00	32,53	-	-
05		04/05/2022	18/05/2022	14	50,30	15,22	15,22	42,30	1,795	15,22	15,22	-	32,30			
06		04/05/2022	18/05/2022	14	50,20	15,18	15,15	42,20	1,834	15,18	15,16	-	33,28			
07		04/05/2022	01/06/2022	28	50,30	15,14	15,15	42,30	2,038	15,14	15,15	-	37,18	37,72	-	-
08		04/05/2022	01/06/2022	28	50,20	15,16	15,18	42,20	2,112	15,16	15,18	-	38,27			
09		04/05/2022	01/06/2022	28	50,30	15,16	15,18	42,30	2,076	15,16	15,18	-	37,71			

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno.**

Tema : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079-2012  
 Referencia :  
 Identificación : Concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno

Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L)(cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	05/05/2022	12/05/2022	7	50,30	15,15	15,17	42,30	1,437	15,15	15,17	-	26,45	26,32	-	-
02		05/05/2022	12/05/2022	7	50,40	15,20	15,19	42,40	1,442	15,20	15,19	-	26,45			
03		05/05/2022	12/05/2022	7	50,30	15,24	15,20	42,30	1,479	15,24	15,20	-	26,65			
04		05/05/2022	19/05/2022	14	50,40	15,26	15,22	42,40	1,684	15,26	15,22	-	30,30	30,33	-	-
05		05/05/2022	19/05/2022	14	50,30	15,20	15,24	42,30	1,713	15,20	15,24	-	30,79			
06		05/05/2022	19/05/2022	14	50,30	15,18	15,18	42,30	1,649	15,18	15,18	-	28,91			
07		05/05/2022	02/06/2022	28	50,30	15,15	15,17	42,30	2,046	15,15	15,17	-	37,24	37,50	-	-
08		05/05/2022	02/06/2022	28	50,40	15,18	15,20	42,40	2,084	15,18	15,20	-	37,79			
09		05/05/2022	02/06/2022	28	50,40	15,19	15,20	42,40	2,068	15,19	15,20	-	37,48			

  
 CORPORACION INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACION INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACION INCELL  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 0738

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno**

Tesis : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079 2012  
 Referencia : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079 2012  
 Identificación : Concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm2)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr Diseño (Kg/cm2)	%
01	Concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	05/09/2022	12/09/2022	7	50,30	15,20	15,22	42,30	1.536	15,20	15,22	-	27,68	28,58	-	-
02		05/09/2022	12/09/2022	7	50,30	15,14	15,16	42,20	1.567	15,14	15,16	-	28,67			
03		05/09/2022	12/09/2022	7	50,30	15,12	15,16	42,30	1.598	15,12	15,16	-	29,16			
04		05/09/2022	19/09/2022	14	50,30	15,20	15,22	42,30	1.784	15,20	15,22	-	32,15	32,68	-	-
05		05/09/2022	19/09/2022	14	50,20	15,20	15,18	42,20	1.794	15,20	15,18	-	32,42			
06		05/09/2022	19/09/2022	14	50,30	15,22	15,16	42,30	1.846	15,22	15,16	-	33,48			
07		05/09/2022	02/06/2022	28	50,20	15,24	15,24	42,20	2.006	15,24	15,24	-	37,30	38,68	-	-
08		05/09/2022	02/06/2022	28	50,30	15,22	15,25	42,30	2.194	15,22	15,25	-	39,53			
09		05/09/2022	02/06/2022	28	50,30	15,16	15,19	42,30	2.176	15,16	15,19	-	39,42			

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 15% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno**

Tesis : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079 2012  
 Referencia : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079 2012  
 Identificación : Concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm2)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr Diseño (Kg/cm2)	%
01	Concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	06/05/2022	13/05/2022	7	50,20	15,12	15,15	42,20	1.669	15,12	15,15	-	30,61	30,36	-	-
02		06/05/2022	13/05/2022	7	50,40	15,11	15,14	42,40	1.638	15,11	15,14	-	30,66			
03		06/05/2022	13/05/2022	7	50,30	15,14	15,13	42,30	1.649	15,14	15,13	-	30,79			
04		06/05/2022	20/05/2022	14	50,30	15,16	15,16	42,30	1.852	15,16	15,16	-	33,64	34,16	-	-
05		06/05/2022	20/05/2022	14	50,30	15,22	15,22	42,30	1.887	15,22	15,22	-	33,96			
06		06/05/2022	20/05/2022	14	50,20	15,18	15,16	42,20	1.926	15,18	15,16	-	34,95			
07		06/05/2022	03/08/2022	28	50,30	15,14	15,15	42,30	2.289	15,14	15,15	-	41,80	40,99	-	-
08		06/05/2022	03/08/2022	28	50,20	15,16	15,16	42,20	2.246	15,16	15,16	-	40,70			
09		06/05/2022	03/08/2022	28	50,30	15,16	15,18	42,30	2.229	15,16	15,18	-	40,49			

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUA CANTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 0758

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 15% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno**

**tesis** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRÍN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición, NTP 339.079.2012  
**Referencia** : 339.079.2012  
**Identificación** : Concreto f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno

Justa	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	altura libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de tala (b) (cm)	altura de tala (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 15% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	06/05/2022	13/05/2022	7	50,20	15,12	15,15	42,20	1.648	15,12	15,15	-	30,06	29,49	-	-
02		06/05/2022	13/05/2022	7	50,40	15,11	15,14	42,40	1.594	15,11	15,14	-	29,27			
03		06/05/2022	13/05/2022	7	50,30	15,14	15,13	42,30	1.592	15,14	15,13	-	29,15			
04		06/05/2022	20/05/2022	14	50,30	15,16	15,18	42,30	1.809	15,16	15,18	-	32,86	33,53	-	-
05		06/05/2022	20/05/2022	14	50,30	15,22	15,22	42,30	1.881	15,22	15,22	-	33,49			
06		06/05/2022	20/05/2022	14	50,20	15,18	15,16	42,20	1.898	15,18	15,16	-	34,26			
07		06/05/2022	03/06/2022	28	50,30	15,14	15,15	42,30	2.111	15,14	15,15	-	38,55	38,89	-	-
08		06/05/2022	03/06/2022	28	50,20	15,16	15,18	42,20	2.186	15,16	15,18	-	39,61			
09		06/05/2022	03/06/2022	28	50,30	15,18	15,18	42,30	2.137	15,18	15,18	-	38,81			

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 20% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno**

**tesis** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRÍN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición, NTP 339.079.2012  
**Referencia** : 339.079.2012  
**Identificación** : Concreto f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno

Justa	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	altura libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de tala (b) (cm)	altura de tala (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	07/05/2022	14/05/2022	7	50,30	15,15	15,17	42,30	1.509	15,15	15,17	-	27,46	27,32	-	-
02		07/05/2022	14/05/2022	7	50,40	15,20	15,19	42,40	1.486	15,20	15,19	-	27,17			
03		07/05/2022	14/05/2022	7	50,30	15,24	15,20	42,30	1.516	15,24	15,20	-	27,32			
04		07/05/2022	21/05/2022	14	50,40	15,26	15,22	42,40	1.732	15,26	15,22	-	31,16	31,34	-	-
05		07/05/2022	21/05/2022	14	50,30	15,20	15,24	42,30	1.768	15,20	15,24	-	31,78			
06		07/05/2022	21/05/2022	14	50,30	15,18	15,18	42,30	1.713	15,18	15,18	-	31,07			
07		07/05/2022	04/06/2022	28	50,30	15,15	15,17	42,30	2.198	15,15	15,17	-	40,00	40,17	-	-
08		07/05/2022	04/06/2022	28	50,40	15,18	15,20	42,40	2.215	15,18	15,20	-	40,17			
09		07/05/2022	04/06/2022	28	50,40	15,19	15,20	42,40	2.226	15,19	15,20	-	40,34			

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 6798

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno**

**Tesis** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición, NTP 339.079 2012  
**Referencia** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición, NTP 339.079 2012  
**Identificación** : Concreto f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de faja (b) (cm)	altura de faja (h) (cm)	a (cm)	M' (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	M Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	07/05/2022	14/05/2022	7	50,30	15,20	15,22	42,30	1.624	15,20	15,22	-	29,26	30,52	-	-
02		07/05/2022	14/05/2022	7	50,20	15,14	15,16	42,20	1.694	15,14	15,16	-	30,82			
03		07/05/2022	14/05/2022	7	50,30	15,12	15,16	42,30	1.724	15,12	15,16	-	31,48			
04		07/05/2022	21/05/2022	14	50,30	15,20	15,22	42,30	1.912	15,20	15,22	-	34,45	34,64	-	-
05		07/05/2022	21/05/2022	14	50,20	15,20	15,18	42,20	1.931	15,20	15,18	-	34,90			
06		07/05/2022	21/05/2022	14	50,30	15,22	15,16	42,30	1.906	15,22	15,16	-	34,57			
07		07/05/2022	04/06/2022	28	50,20	15,24	15,24	42,20	2.214	15,24	15,24	-	39,59	41,18	-	-
08		07/05/2022	04/06/2022	28	50,30	15,22	15,25	42,30	2.340	15,22	15,25	-	41,95			
09		07/05/2022	04/06/2022	28	50,30	15,18	15,19	42,30	2.318	15,18	15,19	-	41,99			

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno**

**Tesis** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición, NTP 339.079 2012  
**Referencia** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición, NTP 339.079 2012  
**Identificación** : Concreto f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de faja (b) (cm)	altura de faja (h) (cm)	a (cm)	M' (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	M Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	08/05/2022	15/05/2022	7	50,20	15,12	15,15	42,20	1.847	15,12	15,15	-	33,69	33,27	-	-
02		08/05/2022	15/05/2022	7	50,40	15,11	15,14	42,40	1.795	15,11	15,14	-	32,96			
03		08/05/2022	15/05/2022	7	50,30	15,14	15,13	42,30	1.812	15,14	15,13	-	33,17			
04		08/05/2022	22/05/2022	14	50,30	15,16	15,18	42,30	1.967	15,16	15,18	-	36,09	36,68	-	-
05		08/05/2022	22/05/2022	14	50,30	15,22	15,22	42,30	2.026	15,22	15,22	-	36,46			
06		08/05/2022	22/05/2022	14	50,20	15,18	15,16	42,20	2.049	15,18	15,16	-	37,18			
07		08/05/2022	05/06/2022	28	50,30	15,14	15,15	42,30	2.451	15,14	15,15	-	44,75	43,97	-	-
08		08/05/2022	05/06/2022	28	50,20	15,16	15,18	42,20	2.415	15,16	15,18	-	43,76			
09		08/05/2022	05/06/2022	28	50,30	15,16	15,18	42,30	2.389	15,16	15,18	-	43,39			

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANACANTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 0798

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 20% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno**

Tesis : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079-2012  
 Referencia :  
 Identificación : Concreto f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	altura entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de faja (b) (cm)	altura de faja (h) (cm)	a (cm)	Mi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mi promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mi Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 20% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	08/05/2022	15/05/2022	7	50,20	15,12	15,15	42,20	1.823	15,12	15,15	-	33,25	32,38	-	-
02		08/05/2022	15/05/2022	7	50,40	15,11	15,14	42,40	1.724	15,11	15,14	-	31,68			
03		08/05/2022	15/05/2022	7	50,30	15,14	15,13	42,30	1.761	15,14	15,13	-	32,24			
04		08/05/2022	22/05/2022	14	50,30	15,10	15,18	42,30	1.956	15,10	15,18	-	36,07			
05		08/05/2022	22/05/2022	14	50,30	15,22	15,22	42,30	2.013	15,22	15,22	-	36,23			
06		08/05/2022	22/05/2022	14	50,20	15,18	15,16	42,20	2.007	15,18	15,16	-	36,42			
07		08/05/2022	05/06/2022	28	50,30	15,14	15,15	42,30	2.272	15,14	15,15	-	41,48			
08		08/05/2022	05/06/2022	28	50,20	15,18	15,18	42,20	2.348	15,18	15,18	-	42,51			
09		08/05/2022	05/06/2022	28	50,30	15,18	15,18	42,30	2.297	15,18	15,18	-	41,72			

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 25% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno**

Tesis : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079-2012  
 Referencia :  
 Identificación : Concreto f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	altura entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de faja (b) (cm)	altura de faja (h) (cm)	a (cm)	Mi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mi promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mi Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	09/05/2022	18/05/2022	7	50,30	15,15	15,17	42,30	1.676	15,15	15,17	-	30,50	30,17	-	-
02		09/05/2022	18/05/2022	7	50,40	15,20	15,19	42,40	1.642	15,20	15,19	-	29,78			
03		09/05/2022	18/05/2022	7	50,30	15,24	15,20	42,30	1.677	15,24	15,20	-	30,22			
04		09/05/2022	23/05/2022	14	50,40	15,26	15,22	42,40	1.893	15,26	15,22	-	34,06			
05		09/05/2022	23/05/2022	14	50,30	15,20	15,24	42,30	1.926	15,20	15,24	-	34,62			
06		09/05/2022	23/05/2022	14	50,30	15,18	15,18	42,30	1.864	15,18	15,18	-	34,17			
07		09/05/2022	06/06/2022	28	50,30	15,15	15,17	42,30	2.413	15,15	15,17	-	43,91			
08		09/05/2022	06/06/2022	28	50,40	15,18	15,20	42,40	2.386	15,18	15,20	-	43,27			
09		09/05/2022	06/06/2022	28	50,40	15,18	15,20	42,40	2.406	15,18	15,20	-	43,68			

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 0798

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 25% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno**

Tesis : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079 2012  
 Referencia :  
 Identificación : Concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	altura libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm2)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr Diseño (Kg/cm2)	%
01	Concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	09/05/2022	16/05/2022	7	50.30	15.20	15.22	42.30	1.791	15.20	15.22	-	32.27	33,55	-	-
02		09/05/2022	16/05/2022	7	50.20	15.14	15.16	42.20	1.876	15.14	15.16	-	34.13			
03		09/05/2022	16/05/2022	7	50.30	15.12	15.16	42.30	1.876	15.12	15.16	-	34.25			
04		09/05/2022	23/05/2022	14	50.30	15.20	15.22	42.30	2.134	15.20	15.22	-	38.46	37,99	-	-
05		09/05/2022	23/05/2022	14	50.20	15.20	15.10	42.20	2.095	15.20	15.18	-	37.86			
06		09/05/2022	23/05/2022	14	50.30	15.22	15.16	42.30	2.078	15.22	15.16	-	37.66			
07		09/05/2022	06/06/2022	28	50.20	15.24	15.24	42.20	2.385	15.24	15.24	-	42.65	44,20	-	-
08		09/05/2022	06/06/2022	28	50.30	15.22	15.25	42.30	2.516	15.22	15.25	-	45.10			
09		09/05/2022	06/06/2022	28	50.30	15.18	15.19	42.30	2.478	15.18	15.19	-	44.85			

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 25% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno**

Tesis : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079 2012  
 Referencia :  
 Identificación : Concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	altura libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm2)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr Diseño (Kg/cm2)	%
01	Concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	10/05/2022	17/05/2022	7	50.20	15.12	15.15	42.20	2.018	15.12	15.15	-	36.81	36,61	-	-
02		10/05/2022	17/05/2022	7	50.40	15.11	15.14	42.40	1.976	15.11	15.14	-	36.29			
03		10/05/2022	17/05/2022	7	50.30	15.14	15.13	42.30	1.990	15.14	15.13	-	36.43			
04		10/05/2022	24/05/2022	14	50.30	15.16	15.18	42.30	2.192	15.16	15.18	-	39.81	39,82	-	-
05		10/05/2022	24/05/2022	14	50.30	15.22	15.22	42.30	2.176	15.22	15.22	-	39.16			
06		10/05/2022	24/05/2022	14	50.20	15.18	15.16	42.20	2.231	15.18	15.16	-	40.48			
07		10/05/2022	07/06/2022	28	50.30	15.14	15.15	42.30	2.636	15.14	15.15	-	48.17	47,27	-	-
08		10/05/2022	07/06/2022	28	50.20	15.16	15.18	42.20	2.597	15.16	15.18	-	47.06			
09		10/05/2022	07/06/2022	28	50.30	15.16	15.18	42.30	2.564	15.16	15.18	-	46.57			

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8738

**RESULTADO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - Concreto con 25% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno**

**Tesis** : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
**Ensayo** : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3ª Edición. NTP 339.079.20.12.  
**Referencia** : 339.079.20.12.  
**Identificación** : Concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	liz. fibra entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de nata (b) (cm)	altura de nata (h) (cm)	a (cm)	Mr (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mr Diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	%
01	Concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionado con 25% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	10/05/2022	17/05/2022	7	50,20	15,12	15,15	42,20	1,976	15,12	15,15	-	36,04	34,90	-	-
02		10/05/2022	17/05/2022	7	50,40	15,11	15,14	42,40	1,907	15,11	15,14	-	35,02			
03		10/05/2022	17/05/2022	7	50,30	15,14	15,13	42,30	1,837	15,14	15,13	-	33,63			
04		10/05/2022	24/05/2022	14	50,30	15,16	15,18	42,30	2,176	15,16	15,18	-	39,52	39,76	-	-
05		10/05/2022	24/05/2022	14	50,30	15,22	15,22	42,30	2,194	15,22	15,22	-	39,48			
06		10/05/2022	24/05/2022	14	50,20	15,18	15,16	42,20	2,210	15,18	15,16	-	40,26			
07		10/05/2022	07/06/2022	28	50,30	15,14	15,15	42,30	2,435	15,14	15,15	-	44,46	45,22	-	-
08		10/05/2022	07/06/2022	28	50,20	15,10	15,18	42,20	2,510	15,16	15,18	-	45,48			
09		10/05/2022	07/06/2022	28	50,30	15,16	15,18	42,30	2,517	15,16	15,18	-	45,72			

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANHUACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VÍCTOR MANUEL TORRE AYOACHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8758

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Bach. Serrato Mfo Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f <sub>c</sub> res.cao (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D O	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			Elaboración	Ensayo		ALTEZA (mm)	DIAMETRO (mm)	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	CARGA (N)	SUCOMIENSO (kg/cm <sup>2</sup> )	FRACTURADO (kg/cm <sup>2</sup> )
P-01	CONCRETO PATRON FC:175 Kg/cm <sup>2</sup>	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5160	17,19	17,51
P-02	CONCRETO PATRON FC:175 Kg/cm <sup>2</sup>	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5243	18,33	
P-03	CONCRETO PATRON FC:175 Kg/cm <sup>2</sup>	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5474	17,02	
P-04	CONCRETO PATRON FC:175 Kg/cm <sup>2</sup>	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6052	22,14	22,54
P-05	CONCRETO PATRON FC:175 Kg/cm <sup>2</sup>	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6215	22,33	
P-06	CONCRETO PATRON FC:175 Kg/cm <sup>2</sup>	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6352	23,14	
P-07	CONCRETO PATRON FC:175 Kg/cm <sup>2</sup>	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7322	31,36	32,18
P-08	CONCRETO PATRON FC:175 Kg/cm <sup>2</sup>	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7510	32,33	
P-09	CONCRETO PATRON FC:175 Kg/cm <sup>2</sup>	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7245	32,86	

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8792



**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACIÓN:</b>	CHILAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Bach. Seroto Mio Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CCONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/ACISAC

TESTIGO	DENOMINACION CODIFICACION	F <sub>o</sub> BIENSO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			E L A B O R A D O	E N S A Y O		A L T U R A (h)	D I A M E T R O (φ)	V O L U M E N (V)	C A R G A (kg)	E L O N G A C I O N (δ)	P R O M E D I O (kg/cm <sup>2</sup> )
P-01	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 10%de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5301	18,25	18,78
P-02	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 10%de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5451	19,10	
P-03	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 10%de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5692	18,98	
P-04	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 10%de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6155	23,10	23,05
P-05	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 10%de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6305	23,95	
P-06	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 10%de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6492	22,10	
P-07	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 10%de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7356	33,38	32,99
P-08	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 10%de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7433	33,51	
P-09	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 10%de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7589	32,11	

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERE AYCOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8792

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHICLAVO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESTISTA:</b>	Bach. Sergio Mito Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA:</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	--
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ MODIFICACION	F <sub>c</sub> DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			LABORACION	ENSAYO		ALTURA	DIAMETRO	VOLUMEN	CARGA	RECORRIMIENTO	PROMEDIO
P-01	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5411	20,15	19,55
P-02	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5463	19,50	
P-03	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5589	18,99	
P-04	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6235	23,92	24,60
P-05	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6428	24,78	
P-06	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6517	25,11	
P-07	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7458	34,11	35,14
P-08	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7514	35,45	
P-09	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7297	35,85	

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LUCAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TEPE AYOCHÉ  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N.º 64732

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Sach Serrato Mo Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>COODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	Pc DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACION	ENSAYO		ALTIMA	DIAMETRO	VOLUMEN	CARGA	DEFORMACION	PROMEDIO
P-01	Concreto Fc=175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5580	22,46	22,87
P-02	Concreto Fc=175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5641	22,76	
P-03	Concreto Fc=175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5358	23,40	
P-04	Concreto Fc=175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6288	26,99	27,47
P-05	Concreto Fc=175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6469	27,09	
P-06	Concreto Fc=175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6512	28,33	
P-07	Concreto Fc=175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7265	36,99	37,91
P-08	Concreto Fc=175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7365	38,45	
P-09	Concreto Fc=175 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7318	38,29	

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICANUJACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TORRE AYOCHÉ  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 84738

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHICLAYO - LAMBAVEQUE - LAMBAVEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Bach. Serato Mio Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0037-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F <sub>c</sub> DISEÑO (kgf/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			E L A B O R A C I O N	E N S A Y O		A L T U R A	D I A M E T R O	V O L U M E N	C A R G A	F O R M U L A D O	P R O B E L I D A D
P-01	Concreto F <sub>c</sub> =17kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5344	19,48	19,63
P-02	Concreto F <sub>c</sub> =17kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5168	19,21	
P-03	Concreto F <sub>c</sub> =17kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5411	20,20	
P-04	Concreto F <sub>c</sub> =17kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6208	25,96	26,19
P-05	Concreto F <sub>c</sub> =17kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6410	26,79	
P-06	Concreto F <sub>c</sub> =17kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6335	25,81	
P-07	Concreto F <sub>c</sub> =17kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7159	35,28	35,83
P-08	Concreto F <sub>c</sub> =17kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7368	36,63	
P-09	Concreto F <sub>c</sub> =17kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7415	35,59	

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8738

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAVO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESTISTA:</b>	Bach. Serrato Mto Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA:</b>	CONCRETO	<b>PROCEDECENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/OISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACION	ENSAYO		ALTIMA (ded)	DIAMETRO (mm)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	CARGA (kg)	f <sub>cc</sub> OBTENIDO (kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
P-01	Concreto F <sub>c</sub> = 175kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5301	1845	18,95
P-02	Concreto F <sub>c</sub> = 175kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5453	1912	
P-03	Concreto F <sub>c</sub> = 175kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5695	1928	
P-04	Concreto F <sub>c</sub> = 175kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6165	23,12	23,62
P-05	Concreto F <sub>c</sub> = 175kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6314	24,30	
P-06	Concreto F <sub>c</sub> = 175kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6498	23,45	
P-07	Concreto F <sub>c</sub> = 175kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7368	33,06	33,01
P-08	Concreto F <sub>c</sub> = 175kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7435	32,10	
P-09	Concreto F <sub>c</sub> = 175kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7579	33,88	

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICANAJACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TORRE AYOCHÉ  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8798

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESTISTA:</b>	Bach. Serrato Mio Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	miércoles, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f <sub>c</sub> PREBIO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (mm)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (mm)	DIAMETRO (mm)	VOLUMEN (mm <sup>3</sup> )	CARGA (kg)	f <sub>td</sub> OBTENIDO (kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
P-01	Concreto f <sub>c</sub> = 178 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	<b>5461</b>	19,52	19,85
P-02	Concreto f <sub>c</sub> = 178 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	<b>5563</b>	18,99	
P-03	Concreto f <sub>c</sub> = 178 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	<b>5698</b>	21,04	
P-04	Concreto f <sub>c</sub> = 178 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	<b>6195</b>	25,11	24,99
P-05	Concreto f <sub>c</sub> = 178 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	<b>6387</b>	24,25	
P-06	Concreto f <sub>c</sub> = 178 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	<b>6515</b>	25,60	
P-07	Concreto f <sub>c</sub> = 178 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	<b>7399</b>	33,84	34,41
P-08	Concreto f <sub>c</sub> = 178 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	<b>7475</b>	34,27	
P-09	Concreto f <sub>c</sub> = 178 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	<b>7560</b>	35,11	

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICANUJACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8478

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
TESTISTA:	Bach. Serrato Mto Alex Alexander		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	martes, 17 de mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0057-2022/OSAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F. RESIST.  (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D I D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTEZ. (H)	DIAMETRO (D)	VOLUMEN (V)	CARGA (Kg)	DEFORMACION (kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO
P-01	Concreto f'c=175kg/cm <sup>2</sup> con 13% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5681	21,45	21,55
P-02	Concreto f'c=175kg/cm <sup>2</sup> con 13% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5763	21,57	
P-03	Concreto f'c=175kg/cm <sup>2</sup> con 13% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5799	21,62	
P-04	Concreto f'c=175kg/cm <sup>2</sup> con 13% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6317	27,55	28,41
P-05	Concreto f'c=175kg/cm <sup>2</sup> con 13% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6522	28,36	
P-06	Concreto f'c=175kg/cm <sup>2</sup> con 13% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6639	29,31	
P-07	Concreto f'c=175kg/cm <sup>2</sup> con 13% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7557	38,25	38,02
P-08	Concreto f'c=175kg/cm <sup>2</sup> con 13% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7675	37,68	
P-09	Concreto f'c=175kg/cm <sup>2</sup> con 13% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7535	38,12	

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8798



**INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS GENERALES**  
 EXPEDIENTES Y PROPUESTAS TÉCNICAS, TOPOGRAFÍA, ESTUDIOS DE SUELOS,  
 CONCRETO Y MATERIALES, EJECUCION Y ACABADOS, SERVICIOS GENERALES.

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Bach. Serrato Mio Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION CODIFICACION	Nº DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			Elaboración	Ensayo		ALTIMA (mm)	DIAMETRO (mm)	VOLUMEN (cm³)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm²)	PROMEDIO
P-01	Concreto f'c=17 kg/cm² con 15% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5488	19,99	20,63
P-02	Concreto f'c=17 kg/cm² con 15% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5594	20,75	
P-03	Concreto f'c=17 kg/cm² con 15% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5726	21,15	
P-04	Concreto f'c=17 kg/cm² con 15% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6216	26,38	26,97
P-05	Concreto f'c=17 kg/cm² con 15% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6399	26,94	
P-06	Concreto f'c=17 kg/cm² con 15% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6528	27,60	
P-07	Concreto f'c=17 kg/cm² con 15% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7413	35,85	36,69
P-08	Concreto f'c=17 kg/cm² con 15% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7426	36,99	
P-09	Concreto f'c=17 kg/cm² con 15% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7517	37,24	

**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8798



**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Bach. Serrato Mo. Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			B E R R A J O N	E N S A Y O		A L T U R A	D I A M E T R O	V O L U M E N	C A R G A	R E S U L T A D O	P R O M E D I O
P-01	Concreto Fc=17kg/cm <sup>2</sup> con 30% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5461	19,58	19,45
P-02	Concreto Fc=17kg/cm <sup>2</sup> con 30% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5322	18,10	
P-03	Concreto Fc=17kg/cm <sup>2</sup> con 30% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5511	20,68	
P-04	Concreto Fc=17kg/cm <sup>2</sup> con 30% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6358	23,21	23,89
P-05	Concreto Fc=17kg/cm <sup>2</sup> con 30% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6399	23,40	
P-06	Concreto Fc=17kg/cm <sup>2</sup> con 30% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6451	25,17	
P-07	Concreto Fc=17kg/cm <sup>2</sup> con 30% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7357	33,73	33,74
P-08	Concreto Fc=17kg/cm <sup>2</sup> con 30% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7456	34,21	
P-09	Concreto Fc=17kg/cm <sup>2</sup> con 30% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7320	33,27	

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.C. N° 84732

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHILAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESTISTA:</b>	Bach. Serrato Mio Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	Nº DIBUJO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTEZA	DIAMETRO	VOLUMEN	CARGA	RES. OBTENIDO	PROMEDIO
P-01	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5410	19,88	20,55
P-02	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5497	20,78	
P-03	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5535	20,99	
P-04	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6397	25,88	25,61
P-05	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6325	25,10	
P-06	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6471	26,45	
P-07	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7538	36,91	35,92
P-08	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7511	35,87	
P-09	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7484	34,99	

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 84788

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAVO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Beth Serrano Mito Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA:</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	Fº DISCRO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACION	ENSAYO		ALURA	DIAMETRO	VOLUMEN	CARGA	RESISTENCIA	PROBADO
P-01	Concreto (C=17)kg/m <sup>3</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15.00	15.00	35.51	5753	23.35	23.97
P-02	Concreto (C=17)kg/m <sup>3</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15.00	15.00	35.51	5792	23.65	
P-03	Concreto (C=17)kg/m <sup>3</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15.00	15.00	35.51	5883	24.92	
P-04	Concreto (C=17)kg/m <sup>3</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15.00	15.00	35.51	6454	31.00	31.71
P-05	Concreto (C=17)kg/m <sup>3</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15.00	15.00	35.51	6498	31.57	
P-06	Concreto (C=17)kg/m <sup>3</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15.00	15.00	35.51	6625	32.57	
P-07	Concreto (C=17)kg/m <sup>3</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/05/2022	28	15.00	15.00	35.51	7677	38.02	38.45
P-08	Concreto (C=17)kg/m <sup>3</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/05/2022	28	15.00	15.00	35.51	7659	38.19	
P-09	Concreto (C=17)kg/m <sup>3</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/05/2022	28	15.00	15.00	35.51	7687	39.15	

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8738

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
TESTISTA:	Bach. Serato Milo Alexander		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	—
FECHA:	martes, 17 de mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0057-2022/GSAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F. c. PESADO (kgm3)	FECHAS		E D A D (kg)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTEZA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLU MEN (m3)	CARGA (kg)	DEBILITAMIENTO (kg/cm2)	PROMEDIO
P-01	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5456	22,05	22,47
P-02	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5478	22,42	
P-03	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5598	22,95	
P-04	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6411	27,49	27,47
P-05	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6385	26,77	
P-06	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6491	28,15	
P-07	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7547	37,25	36,63
P-08	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7574	37,14	
P-09	Concreto Fc=175kg/cm2 con 20% de ceniza de aserrin y 0.4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7452	35,50	

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8792



**INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS GENERALES**  
 EXPEDIENTES Y PROPUESTAS TÉCNICAS, TOPOGRAFÍA, ESTUDIOS DE SUELOS,  
 CONCRETO Y MATERIALES, EJECUCION Y ACABADOS, SERVICIOS GENERALES.

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Bach. Serrato Mito Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/C/ISAC

ESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	N° REFEJO	FECHAS		E D I D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTIMA	DIAMETRO	VOLUMEN	CARGA	FUERZITENDIO	PROMEDIO
P-01	Concreto f'c=178g/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5451	19,04	19,12
P-02	Concreto f'c=178g/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5392	18,05	
P-03	Concreto f'c=178g/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5585	20,28	
P-04	Concreto f'c=178g/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6399	23,78	23,88
P-05	Concreto f'c=178g/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6351	23,31	
P-06	Concreto f'c=178g/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6483	24,56	
P-07	Concreto f'c=178g/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	18,00	18,00	2651	7456	31,65	33,43
P-08	Concreto f'c=178g/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	18,00	18,00	2651	7501	34,52	
P-09	Concreto f'c=178g/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.1% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	18,00	18,00	2651	7329	34,71	

**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. N° 8792

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESTISTA:</b>	Ing. Serrato Miso Alexander		
<b>ESTRUCTURA:</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F <sub>c</sub> MPS (Kg)	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			Elaboración	Ensayo		ALTIMA	DIAMETRO	VALORES	CARGA	DEBILITADO	PROMEDIO
P-01	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5495	19,87	20,37
P-02	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5425	19,65	
P-03	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5592	21,59	
P-04	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6405	24,83	25,31
P-05	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6398	24,64	
P-06	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6511	26,45	
P-07	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7506	34,98	34,89
P-08	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7566	35,48	
P-09	Concreto f <sub>c</sub> =175kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7425	34,21	

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798



**INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS GENERALES**  
 EXPEDIENTES Y PROPUESTAS TÉCNICAS, TOPOGRAFÍA, ESTUDIOS DE SUELOS,  
 CONCRETO Y MATERIALES, EJECUCION Y ACABADOS, SERVICIOS GENERALES.

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESTISTA:</b>	Bach. Serrato Mío Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f <sub>c</sub> MPa	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			Elaboración	Ensayo		ALTEZA	DIAMETRO	VOLUMEN	CARGA	RECORTAMIENTO	PROMEDIO
P-01	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5711	23,87	23,71
P-02	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5650	23,12	
P-03	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5781	24,15	
P-04	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6752	31,21	30,55
P-05	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6615	29,95	
P-06	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6672	30,50	
P-07	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7521	36,10	37,45
P-08	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7655	38,42	
P-09	Concreto Fc=175kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7598	37,82	

**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
UBICACION:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
TESISTA:	Bach. Serrato Mo Alex Alexander		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	martes, 17 de mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0057-2002/CISAC

STIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F <sub>c</sub> DISCULO  CIGNIA	FECHAS		E D A D  (44)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			Elaboracion	BASTO		ALTEZA	DIAMETRO	VOLU MEN	CARGA	RE ORDENIO	PROBANDO
P-01	Concreto Fc=175 g/cm <sup>3</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0,4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5560	21,89	21,98
P-02	Concreto Fc=175 g/cm <sup>3</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0,4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5610	22,45	
P-03	Concreto Fc=175 g/cm <sup>3</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0,4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5524	21,59	
P-04	Concreto Fc=175 g/cm <sup>3</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0,4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6445	26,98	26,97
P-05	Concreto Fc=175 g/cm <sup>3</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0,4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6391	26,28	
P-06	Concreto Fc=175 g/cm <sup>3</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0,4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6498	27,65	
P-07	Concreto Fc=175 g/cm <sup>3</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0,4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7426	35,87	36,55
P-08	Concreto Fc=175 g/cm <sup>3</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0,4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7599	37,33	
P-09	Concreto Fc=175 g/cm <sup>3</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0,4% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7512	36,45	

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8732



**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
UBICACION:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
TESISTA:	Bach. Serrato Mto Alex Alexander		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	martes, 17 de mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	N.º DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			Elaboración	Ensayo		ALTEZA	DIAMETRO	VOLUMEN	CARGA	DEFORMACION	PROMEDIO
P-01	CONCRETO PATRON FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5765	21,51	22,41
P-02	CONCRETO PATRON FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5825	22,11	
P-03	CONCRETO PATRON FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5940	23,61	
P-04	CONCRETO PATRON FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6860	26,87	27,43
P-05	CONCRETO PATRON FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6943	28,44	
P-06	CONCRETO PATRON FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6874	26,99	
P-07	CONCRETO PATRON FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7840	40,27	39,15
P-08	CONCRETO PATRON FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7741	38,92	
P-09	CONCRETO PATRON FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7782	38,25	

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICANAJACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VICTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8758

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESTISTA:</b>	Bach. Serrato Miro Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DE NOMINACION/ CODIFICACION	F <sub>c</sub> ENSAYO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA	DIAMETRO	VOLUMEN	CARGA	ELONGACION	PROMEDIO
P-01	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5772	21,81	22,68
P-02	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5837	22,57	
P-03	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5946	23,67	
P-04	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6869	27,92	28,48
P-05	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6974	29,36	
P-06	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6888	28,15	
P-07	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7864	40,24	39,91
P-08	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7791	39,57	
P-09	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7821	39,91	

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8758

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESTISTA:</b>	Bach. Serrato Mito Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION CODIFICACION	F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			Elaboración	Ensayo		ALTEZA (mm)	DIAMETRO (mm)	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	CARGA (kg)	DEBILITAMIENTO (kg/cm <sup>2</sup> )	PROBLEMA
P-01	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5766	21,92	22,85
P-02	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5855	22,76	
P-03	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5958	23,87	
P-04	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6873	28,59	29,14
P-05	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6987	30,68	
P-06	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6845	28,14	
P-07	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7881	41,05	40,41
P-08	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7796	39,71	
P-09	Concreto Fc=210kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7844	40,47	

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zanini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICAN LACENTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TEPE AYOACHE  
 INGENIERO CIVIL



**INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS GENERALES**  
 EXPEDIENTES Y PROPUESTAS TÉCNICAS, TOPOGRAFÍA, ESTUDIOS DE SUELOS,  
 CONCRETO Y MATERIALES, EJECUCION Y ACABADOS, SERVICIOS GENERALES.

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
UBICACION:	CHILCAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
TESTISTA:	Bach. Serrato Miro Alexander		
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	martes, 17 de mayo de 2022	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION CODIFICACION	FIBRA (%)	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACION	ENSAYO		ALTEZA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	CANTIDAD (kg)	RESISTENCIA (kg/cm <sup>2</sup> )	FUELEDO (kg/cm <sup>2</sup> )
P-01	Concreto Fc=28 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de cemento aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5826	23,21	23,61
P-02	Concreto Fc=28 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de cemento aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5889	23,50	
P-03	Concreto Fc=28 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de cemento aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5932	24,11	
P-04	Concreto Fc=28 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de cemento aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	19,00	19,00	2651	6899	35,98	34,20
P-05	Concreto Fc=28 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de cemento aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	19,00	19,00	2651	6982	34,40	
P-06	Concreto Fc=28 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de cemento aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	24/05/2022	14	19,00	19,00	2651	6975	34,22	
P-07	Concreto Fc=28 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de cemento aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7914	44,07	43,71
P-08	Concreto Fc=28 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de cemento aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7841	43,15	
P-09	Concreto Fc=28 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de cemento aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	175	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7889	43,91	

**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8738

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESTISTA:</b>	Bach. Serrato Mío Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/OISAC

ESTIGO	DENOMINACION CODIFICACION	f <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (mm)	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACION	ENSAYO		ALTEZA (mm)	DIAMETRO (mm)	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	CARGA (kg)	ELOCENTIMOS (kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
P-01	Concreto f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	<b>5796</b>	22,10	<b>23,15</b>
P-02	Concreto f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	<b>5865</b>	23,21	
P-03	Concreto f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	<b>5978</b>	24,14	
P-04	Concreto f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	<b>6879</b>	32,97	<b>33,41</b>
P-05	Concreto f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	<b>6991</b>	34,19	
P-06	Concreto f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	<b>6901</b>	33,07	
P-07	Concreto f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	<b>7871</b>	42,90	<b>42,61</b>
P-08	Concreto f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	<b>7855</b>	42,59	
P-09	Concreto f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	<b>7802</b>	42,33	

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICANUJACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Bach. Serrato Mío Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	----
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	Fc DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACION	ENSAYO		ALTIMETRO	DIAMETRO	VOLUMEN	CARGA	RECORRIDO	PROMEDIO
P-01	Concreto Fc=210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5786	22,31	29,45
P-02	Concreto Fc=210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5852	23,72	
P-03	Concreto Fc=210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5951	24,32	
P-04	Concreto Fc=210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6878	28,41	29,21
P-05	Concreto Fc=210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6987	30,15	
P-06	Concreto Fc=210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6895	29,08	
P-07	Concreto Fc=210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7935	41,54	40,51
P-08	Concreto Fc=210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7903	40,64	
P-09	Concreto Fc=210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7966	39,35	

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICANUJACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8798



**INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS GENERALES**  
 EXPEDIENTES Y PROPUESTAS TÉCNICAS, TOPOGRAFÍA, ESTUDIOS DE SUELOS,  
 CONCRETO Y MATERIALES, EJECUCION Y ACABADOS, SERVICIOS GENERALES.

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESTISTA:</b>	Ruth Serrato Mio Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA:</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION CODIFICACION	f <sub>c</sub> 0-95.63	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			Muestras prob	Probado		RESIST	DIAMETRO	VOLUMEN	CARGA	RESIST EN MPa	PROBADO
3-01	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15.00	15.00	2651	5791	22.90	23.56
3-02	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15.00	15.00	2651	5867	23.36	
3-03	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15.00	15.00	2651	5963	24.02	
3-04	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15.00	15.00	2651	6887	29.19	30.05
3-05	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15.00	15.00	2651	6992	31.34	
3-06	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15.00	15.00	2651	6899	29.73	
3-07	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15.00	15.00	2651	7936	41.13	41.42
3-08	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15.00	15.00	2651	7973	41.66	
3-09	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15.00	15.00	2651	7960	41.05	

**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8478



**INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS GENERALES**  
 EXPEDIENTES Y PROPUESTAS TÉCNICAS, TOPOGRAFÍA, ESTUDIOS DE SUELOS,  
 CONCRETO Y MATERIALES, EJECUCION Y ACABADOS, SERVICIOS GENERALES.

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHICLAJO - LAM BAYQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Bach. Serrato Mio Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA:</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0557-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION CODIFICACION	Escala	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			Muestreo	Ensayo		ALCANTARA	DIAMETRO	VOLUMEN	AREA	EQUILIBRIO	PROBES
P-01	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15.00	15.00	3651	5851	24.45	25.15
P-02	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15.00	15.00	3651	5992	24.45	
P-03	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15.00	15.00	3651	5870	24.55	
P-04	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15.00	15.00	3651	6887	35.75	36.14
P-05	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15.00	15.00	3651	7025	36.11	
P-06	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15.00	15.00	3651	7115	36.57	
P-07	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15.00	15.00	2651	8115	44.15	44.17
P-08	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15.00	15.00	2651	8014	43.54	
P-09	Concreto Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 15% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15.00	15.00	2651	8140	44.81	

**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8732



**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASBRIN Y FIBRA DE POLI PROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Sach Serrato Mío Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022ACISAC

ESTIGO	DENOMINACION CODIFICACION	No de Cilindro	FECHAS		E D I D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			Asignacion	Ensayo		AL TURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )	RESISTENCIA (kg/cm <sup>2</sup> )	PROBADO
P-01	Concreto (C=28) (F=10) con 20% de ceniza de asbrin y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15.00	15.00	2651	5793	22.94	24.32
P-02	Concreto (C=28) (F=10) con 20% de ceniza de asbrin y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15.00	15.00	2651	5884	22.64	
P-03	Concreto (C=28) (F=10) con 20% de ceniza de asbrin y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15.00	15.00	2651	5959	23.78	
P-04	Concreto (C=28) (F=10) con 20% de ceniza de asbrin y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15.00	15.00	2651	6891	32.38	32.52
P-05	Concreto (C=28) (F=10) con 20% de ceniza de asbrin y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15.00	15.00	2651	6982	32.64	
P-06	Concreto (C=28) (F=10) con 20% de ceniza de asbrin y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15.00	15.00	2651	6805	31.53	
P-07	Concreto (C=28) (F=10) con 20% de ceniza de asbrin y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15.00	15.00	2651	7845	43.41	43.97
P-08	Concreto (C=28) (F=10) con 20% de ceniza de asbrin y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15.00	15.00	2651	7867	43.67	
P-09	Concreto (C=28) (F=10) con 20% de ceniza de asbrin y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15.00	15.00	2651	7997	44.63	

  
 CORPORACION INCELL S.A.C.  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACION INCELL  
 JORGE M. LUCAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACION INCELL  
 VICTOR MANUEL TEPE AYOCHE  
 LABORATORISTA

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASBRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Bach. Serrato Mfo Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA:</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

ESTIGO	DENOMINACION CODIFICACION	No. DE CILINDRO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACION	ENSAYO		ALTEZA	DIAMETRO	VOLUMEN	CARGA	DEFORMACION	RESISTENCIA
P-01	Concreto f'c= 280 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de asbrin y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	16.00	16.00	265.1	5795	23.05	23.97
P-02	Concreto f'c= 280 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de asbrin y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	16.00	16.00	265.1	5867	23.93	
P-03	Concreto f'c= 280 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de asbrin y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	16.00	16.00	265.1	5971	24.93	
P-04	Concreto f'c= 280 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de asbrin y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	16.00	16.00	265.1	6081	29.05	30.25
P-05	Concreto f'c= 280 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de asbrin y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	16.00	16.00	265.1	6993	31.06	
P-06	Concreto f'c= 280 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de asbrin y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	16.00	16.00	265.1	6952	30.65	
P-07	Concreto f'c= 280 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de asbrin y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	16.00	16.00	265.1	7549	41.43	41.31
P-08	Concreto f'c= 280 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de asbrin y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	16.00	16.00	265.1	7913	40.81	
P-09	Concreto f'c= 280 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de asbrin y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	16.00	16.00	265.1	7976	41.72	

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8738

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHICLAYO - LANBAVEQUE - LANBAVEQUE		
<b>TESISTA:</b>	BETH SEMATO MIA ALEX ALEXANDER		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057.2022/CSAC

TESTIGO	DENOMINACION CODIFICACION	To DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTEZA (mm)	DIAMETRO (mm)	VOLUMEN (mm <sup>3</sup> )	CARGA (kg)	ALONGAMIENTO (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA (kg/cm <sup>2</sup> )
P-01	Concreto C-20 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra para concreto	210	10/05/2022	17/05/2022	7	18.00	18.00	2651	5812	23.65	24,15
P-02	Concreto C-20 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra para concreto	210	10/05/2022	17/05/2022	7	18.00	18.00	2651	5898	23.82	
P-03	Concreto C-20 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra para concreto	210	10/05/2022	17/05/2022	7	18.00	18.00	2651	5962	25.20	
P-04	Concreto C-20 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra para concreto	210	10/05/2022	24/05/2022	14	18.00	18.00	2651	6912	30.59	30,86
P-05	Concreto C-20 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra para concreto	210	10/05/2022	24/05/2022	14	18.00	18.00	2651	6999	31.25	
P-06	Concreto C-20 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra para concreto	210	10/05/2022	24/05/2022	14	18.00	18.00	2651	6972	30.81	
P-07	Concreto C-20 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra para concreto	210	10/05/2022	07/06/2022	28	18.00	18.00	2651	7922	42.80	43,43
P-08	Concreto C-20 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra para concreto	210	10/05/2022	07/06/2022	28	18.00	18.00	2651	7995	44.07	
P-09	Concreto C-20 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.2% de fibra para concreto	210	10/05/2022	07/06/2022	28	18.00	18.00	2651	7981	43.32	

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TORRE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8478

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Bach. Serrato Miro Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

ESTUDIO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (mm)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	CARGA (kg)	ALORTENIDO (kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
P-01	Concreto f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5925	25,87	26,38
P-02	Concreto f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5988	26,12	
P-03	Concreto f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	6015	27,14	
P-04	Concreto f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	7105	37,35	37,48
P-05	Concreto f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	7027	36,64	
P-06	Concreto f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	7155	38,25	
P-07	Concreto f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	8424	46,93	46,97
P-08	Concreto f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	8315	47,36	
P-09	Concreto f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrin y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	8296	46,62	

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACENTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TEPE AYOACHE  
 TECNICO EN ENSAYOS DE CONCRETO



**INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS GENERALES**  
 EXPEDIENTES Y PROPUESTAS TÉCNICAS, TOPOGRAFÍA, ESTUDIOS DE SUELOS,  
 CONCRETO Y MATERIALES, EJECUCION Y ACABADOS, SERVICIOS GENERALES.

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Bach. Serrato Mto Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	N° DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA				DATOS DE ENSAYO	
			E-LABORACION	BOMBO		A L T U R A	D I A M E T R O	V O L U M E N	C A R G A	R E T E N I M I E N T O	P R O M E D I O
P-01	Concreto F'c= 210 kg/cm² con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5833	24,27	25,13
P-02	Concreto F'c= 210 kg/cm² con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5825	24,47	
P-03	Concreto F'c= 210 kg/cm² con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5987	26,64	
P-04	Concreto F'c= 210 kg/cm² con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6937	33,13	33,98
P-05	Concreto F'c= 210 kg/cm² con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6993	34,38	
P-06	Concreto F'c= 210 kg/cm² con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6983	34,14	
P-07	Concreto F'c= 210 kg/cm² con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7971	44,62	45,05
P-08	Concreto F'c= 210 kg/cm² con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	8014	45,61	
P-09	Concreto F'c= 210 kg/cm² con 10% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	7992	44,91	

**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. N° 8798

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Bach. Serrato Mía Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA:</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F Ø D Ø	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTEZA	Ø Ø	VOLUMEN	CARGA	% OBTENIDO	PROMEDIO
P-01	Concreto Fc=210kg/cm2 con 25% de ceniza de aserín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	<b>5855</b>	22,88	<b>23,63</b>
P-02	Concreto Fc=210kg/cm2 con 25% de ceniza de aserín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	<b>5901</b>	23,75	
P-03	Concreto Fc=210kg/cm2 con 25% de ceniza de aserín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	<b>5982</b>	24,26	
P-04	Concreto Fc=210kg/cm2 con 25% de ceniza de aserín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	<b>6891</b>	29,56	<b>29,99</b>
P-05	Concreto Fc=210kg/cm2 con 25% de ceniza de aserín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	<b>6965</b>	30,26	
P-06	Concreto Fc=210kg/cm2 con 25% de ceniza de aserín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	<b>6972</b>	30,14	
P-07	Concreto Fc=210kg/cm2 con 25% de ceniza de aserín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	<b>8042</b>	41,87	<b>41,87</b>
P-08	Concreto Fc=210kg/cm2 con 25% de ceniza de aserín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	<b>7944</b>	41,49	
P-09	Concreto Fc=210kg/cm2 con 25% de ceniza de aserín y 0.1% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	<b>8120</b>	42,25	

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICANAJACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERE ATOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8798

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACION:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Bach. Serrato Mio Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA:</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F <sub>c</sub> MUEBRO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTEZA (mm)	DIAMETRO (mm)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	CARGA (kg)	ALARGAMIENTO (mm)	FRACTURADO (kg/cm <sup>2</sup> )
P-01	Concreto F <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5909	23,41	23,69
P-02	Concreto F <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5915	23,50	
P-03	Concreto F <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5992	24,15	
P-04	Concreto F <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6898	30,99	30,65
P-05	Concreto F <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6756	29,82	
P-06	Concreto F <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6991	31,19	
P-07	Concreto F <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	8148	42,85	42,79
P-08	Concreto F <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	8015	41,95	
P-09	Concreto F <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrin y 0.2% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	8197	43,57	

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUA CANTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TEPE AYOACHE  
 TECNICO EN ENSAYOS DE CONCRETO

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESISTA:</b>	Bach. Serrato Mio Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION CODIFICACION	Fe DISEÑO (gggg)	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			S U B I E R A C I O N	D I S E Ñ O		A L T U R A (mm)	D I A M E T R O (mm)	V O L U M E N (cm <sup>3</sup> )	C A R G A (kg)	R E S I S T E N C I A (kg/cm <sup>2</sup> )	P R O M E D I O (kg/cm <sup>2</sup> )
P-01	Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5983	25,56	25,75
P-02	Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	6120	26,34	
P-03	Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	6084	25,35	
P-04	Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6942	37,21	37,03
P-05	Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6851	36,38	
P-06	Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6969	37,51	
P-07	Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	26	15,00	15,00	2651	8255	44,75	45,18
P-08	Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	26	15,00	15,00	2651	8211	44,51	
P-09	Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> con 20% de ceniza de aserrín y 0.3% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	26	15,00	15,00	2651	8324	46,27	

**CORPORACIÓN INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zunini Ojeda  
 Gerente General

**CORPORACIÓN INCELL**  
 JORGE M. LLICANUACINTO  
 LABORATORISTA

**CORPORACIÓN INCELL**  
 VICTOR MANUEL TERRE AYOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.A. N° 8478



**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA DE TESTIGOS DE CONCRETO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO		
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE		
<b>TESTISTA:</b>	Bach. Serrato Mía Alex Alexander		
<b>ESTRUCTURA</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	---
<b>FECHA:</b>	martes, 17 de mayo de 2022	<b>CODIGO DE EXPEDIENTE:</b>	0057-2022/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION / CODIFICACION	N.º INGENIERO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			Evaluación	Ensayo		ALTEZA	DIAMETRO	VOLUMEN	CARGA	SECCIONADO	PROMEDIO
P-01	Concreto f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5918	24,15	24,71
P-02	Concreto f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5936	24,35	
P-03	Concreto f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	17/05/2022	7	15,00	15,00	2651	5995	25,64	
P-04	Concreto f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6905	31,97	32,49
P-05	Concreto f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6851	31,73	
P-06	Concreto f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15,00	15,00	2651	6936	33,76	
P-07	Concreto f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	8158	43,61	44,36
P-08	Concreto f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	8270	45,66	
P-09	Concreto f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> con 25% de ceniza de aserrín y 0.4% de fibra de polipropileno	210	10/05/2022	07/06/2022	28	15,00	15,00	2651	8165	43,82	

  
**CORPORACION INCELL S.A.C.**  
 Juan Ruben Zanini Ojeda  
 Gerente General

  
**CORPORACION INCELL**  
 JORGE M. LLICAN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
**CORPORACION INCELL**  
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
 LABORATORISTA

**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**

Tesis: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tema: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$  y probetas cilíndricas de concreto de  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 10% de ceniza de aserrín + 0.1/0.2/0.3/0.4 % de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación del módulo de elasticidad del concreto en muestras cilíndricas.  
 REFERENCIA: ASTM C-469-02.

Módulo de Elasticidad					
$f_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) \ Tipo	CONCRETO PATRON	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.1% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.2% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.3% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.4% DE FIBRA DE POLIPROPILENO
175 Kg/cm <sup>2</sup>	204505.10	209210.78	213786.14	214155.00	229855.57

**UNIVERSIDAD SENOR DE SIPAN**

Tesis: Bach. Serrato Mío Alex Alexander  
 Tema: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO  
 Ubicación: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN  
 Muestra: Probetas cilíndricas de concreto de  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$  y probetas cilíndricas de concreto de  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de ceniza de aserrín + 0.1/0.2/0.3/0.4 % de fibra de polipropileno  
 ENSAYO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación del módulo de elasticidad del concreto en muestras cilíndricas.  
 REFERENCIA: ASTM C-469-02.

Módulo de Elasticidad					
$f_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) \ Tipo	CONCRETO PATRON	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.1% DE FIBRA DE	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.2% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.3% DE FIBRA DE	CONCRETO CON 10% DE CENIZA DE ASERRIN Y 0.4% DE FIBRA DE POLIPROPILENO
175 Kg/cm <sup>2</sup>	204505.10	214240.77	220445.15	231007.73	238954.85

  
 CORPORACIÓN INCELL S.A.C.  
 Juan Rubén Zunini Ojeda  
 Gerente General

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 JORGE M. LLICÁN JACINTO  
 LABORATORISTA

  
 CORPORACIÓN INCELL  
 VÍCTOR MANUEL TEPE AYOCHÉ  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.C. N° 82732

## **Anexo 2: CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Ciudad, 07 de junio de 2022

Quien suscribe:

**Sr. JORGE MANUEL LLICAN JACINTO**

**Representante Legal – Empresa CORPORACION INCELL**

**AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO**

Por el presente, el que suscribe, **Sr. JORGE MANUEL LLICAN JACINTO**, representante legal de la empresa CORPORACION INCELL, AUTORIZO al estudiante(s) Serrato Mio Alex Alexander. Identificado con DNI N°44519409, estudiante del Programa de Estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Señor de Sipán autor del trabajo de investigación denominado EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO. Al uso de dicha información que conforma el expediente técnico, así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



Nombre y Apellidos: JORGE MANUEL LLICAN JACINTO

DNI N°:45736473

Cargo de la empresa: Técnico de Laboratorio General

### Anexo 3: PANEL FOTOGRAFICO



**Fotografía 1.** Análisis granulométrico de agregado fino.



**Fotografía 2.** Análisis granulométrico de agregado grueso



**Fotografía 3.** Ensayo de Peso unitario del agregado grueso.



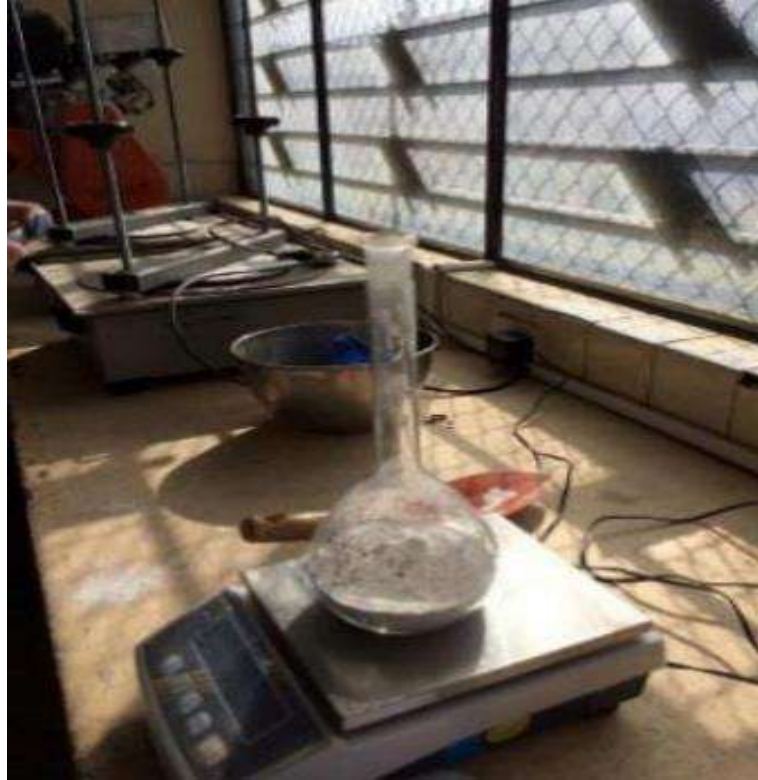
**Fotografía 4.** Ensayo de Peso unitario del agregado fino



**Fotografía 5.** Secado del agregado grueso para determinar el contenido de humedad.



**Fotografía 6.** Secado del agregado fino para determinar el contenido de humedad.



**Fotografía 6.** Realizando ensayo de Peso específico y absorción



**Fotografía 8.** Elaboración de la mezcla del concreto patrón



**Fotografía 9.** Elaboración de la mezcla del concreto adicionando ceniza de aserrín y fibras de polipropileno



**Fotografía 10.** Ensayo de Asentamiento





**Fotografía 11.** Ensayo de Temperatura



**Fotografía 12.** Vaciado de moldes cilíndricos para ensayos de compresión.



**Fotografía 13.** Probetas cilíndricas.



**Fotografía 14.** Curado de Probetas cilíndricas.



**Fotografía 14.** Vaciado de moldes rectangulares para ensayos de flexión.



**Fotografía 15.** Ensayo de compresión de las probetas cilíndricas.



**Fotografía 16.** Rotura de probetas cilíndricas.



**Fotografía 17.** Colocación de vigas en máquina de Ensayo de Flexión.



**Fotografía 18.** Rotura de vigas rectangulares



**Fotografía 19.** Colocación de probeta en máquina para Ensayo de Tracción.



**Fotografía 19.** Rotura de probetas en el Ensayo de Tracción.



**Fotografía 20.** Rotura de probetas en el Ensayo de compresión y Tracción.  
Probetas tras ser sometidas a ensayos de compresión y tracción.



**Fotografía 21.** Probetas tras ser sometidas a ensayos de compresión y tracción.



**Fotografía 22.** Tomando la temperatura.



**Fotografía 23.** Incineración del aserrín.



**Fotografía 24.** Aserrín en el horno para su incineración.





**Fotografía 25.** Termómetro de medir la óptima temperatura de quemado.



**Fotografía 26.** Tesista en el horno de quemado de aserrín.

**Anexo 4: MATRIZ DE  
CONSISTENCIA**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJECTIVOS</b>	<b>MARCO TEORICO</b>	<b>HIPÒTESIS Y VARIABLES</b>	<b>METODOLOGIA</b>
¿de qué forma influye la ceniza de aserrín y la fibra de polipropileno en las propiedades del concreto?	<p><b>objetivo general</b> Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto incorporando ceniza de aserrín y fibra de polipropileno.</p> <p><b>Objetivos específicos.</b> - Diseñar el concreto patrón con resistencias 175 kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup>. - Comparar las propiedades físicas y mecánicas del concreto patrón con el concreto adicionado con cenizas de aserrín y fibras de polipropileno en edades de 7, 14 y 28 días. - Analizar los resultados realizados en el laboratorio de los ensayos del concreto adicionado con ceniza de aserrín y fibras de polipropileno. - Sugerir la dosificación óptima para el diseño de mezclas según la proporción que presente mejor comportamiento. - Realizar un análisis en base al costo de la investigación.</p>	<p><b>Antecedentes</b> (S. huaquisto,2019) ( A. Aryabto,2021) (C. Zambrano, 2019) (I. Pinedo, 2018)</p> <p><b>Teorías relacionadas</b> ceniza de aserrín, agregados, concreto, propiedades mecánicas y físicas</p>	<p><b>Hipótesis</b> La incorporación de distintos porcentajes de ceniza de aserrín y fibra de polipropileno influyen en el comportamiento mecánico del concreto</p> <p><b>Variable dependiente</b> comportamiento mecánico del concreto</p> <p><b>Variable independiente</b> ceniza de aserrín y fibra de polipropileno</p>	<p><b>Tipo de investigación</b> Esta investigación tiene un enfoque aplicativo experimental</p> <p><b>Diseño de investigación</b> su diseño fue cuasi experimental aplicativo</p>

## Anexo 5: GRAFICAS Y TABLAS

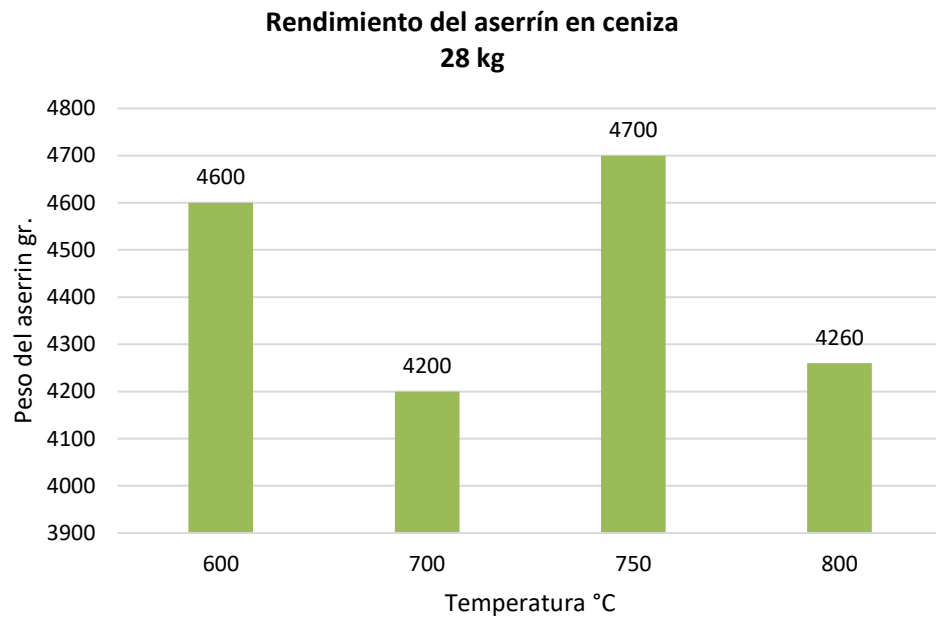


Tabla 1. Análisis de Varianza para determinar la temperatura Concreto 175

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	19089,990	1	19089,990	40393,708	,000
Concentraciones	2,341	3	,780	1,651	,192
Tratamientos	1,329	3	,443	,937	,431
Error	20,322	43	,473		
Total	26216,723	51			

$R^2 = 98.12$

CV = 3.44

Tabla 2. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la temperatura – Concreto 175 (Concentraciones)

Concentraciones	N	Subconjunto	
		1	2
0%	12	22,0000	
10%	12	22,4500	22,4500
15%	12	22,6000	22,6000
20%	12	22,7125	22,7125
25%	12		23,0500
Sig.		,280	,451

Tabla 3. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la temperatura – Concreto 175 (Tratamientos en estudio)

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto	
		1	
Testigo	12	22,0000	
0.1%	12	22,4750	
0.2%	12	22,6375	
0.3%	12	22,7750	
0.4%	12	22,9250	
Sig.			,087

Tabla 4. Análisis de Varianza para determinar la temperatura Concreto 210

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	20718,188	1	20718,188	38265,050	,000
Tratamientos	,797	3	,266	,491	,69
Concentraciones	5,574	3	1,858	3,432	,02
Error	23,282	43	,541		
Total	28464,555	51			

$R^2 = 95.55$

CV = 3.24

Tabla 5. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la temperatura – Concreto 210 (Concentraciones)

Concentraciones	N	Subconjunto	
		1	2
0%	12	22,9000	
10%	12	23,2875	23,2875
15%	12	23,4750	23,4750
20%	12	23,6625	23,6625
25%	12		24,2000
Sig.		,280	,134

Tabla 6. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la temperatura – Concreto 210 (Tratamientos en estudio)

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto
		1
Testigo	12	22,9000
0.1%	12	23,4750
0.2%	12	23,6125
0.3%	12	23,7125
0.4%	12	23,8250
Sig.		,126

Tabla 7. Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la compresión Concreto 175.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	1357507,479	1	1357507,479	2226065,495	,000
Tratamientos	382,862	3	127,621	209,275	,000
Concentraciones	20,296	3	6,765	11,094	,000
Error	26,222	43	,610		
Total	1872885,835	51			

$R^2 = 96.20$  CV = 2.14

Tabla 8. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la resistencia a la compresión Concreto 175 (Concentraciones)

Concentraciones	N	Subconjunto		
		1	2	3
0%	12	182,7000		
10%	12		191,2175	
15%	12		192,0700	192,0700
25%	12		192,2875	192,2875
20%	12			193,0425
Sig.		1,000	,078	,132

Tabla 9. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la resistencia a la compresión Concreto 175 (Tratamientos)

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
Testigo	12	182,7000			
0.1%	12		187,6025		
0.2%	12			192,5650	
0.4%	12			193,1200	
0.3%	12				195,3300
Sig.		1,000	1,000	,646	1,000

Tabla 10. Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la compresión Concreto 210.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	1922934,143	1	1922934,143	6963089,716	,000
Concentraciones	17,518	3	5,839	21,144	,000
Tratamientos	190,496	3	63,499	229,934	,000
Error	11,875	43	,276		
Total	2633779,042	51			

$R^2 = 96.10$

CV = 2.44

Tabla 11. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la resistencia a la compresión Concreto 210 (Concentraciones)

Concentraciones	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
0%	12	221,9700			
10%	12		226,6825		
15%	12			227,5075	
25%	12			227,6975	227,6975
20%	12				228,3750
Sig.		1,000	1,000	,955	,100

Tabla 12. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la resistencia a la compresión Concreto 210 (Tratamientos)

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto				
		1	2	3	4	5
Testigo	12	221,9700				
0.1%	12		224,7550			
0.2%	12			227,1825		
0.4%	12				227,9975	
0.3%	12					230,3300
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabla 13. Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la tracción Concreto 175.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	37680,998	1	37680,998	195566,473	,000
Tratamientos	72,192	3	24,064	124,894	,000
Concentraciones	174,809	3	58,270	302,423	,000
Error	8,285	43	,193		
Total	54083,934	51			

$R^2 = 97.50$

CV = 3.14

Tabla 14. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la resistencia a la tracción Concreto 175 (Concentraciones)

Concentraciones	N	Subconjunto				
		1	2	3	4	5
0%	3	27,3700				
10%	12		30,2500			
15%	12			31,7950		
20%	12				33,8325	
25%	12					35,2475
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabla 15. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la resistencia a la tracción Concreto 175 (Tratamientos)

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto				
		1	2	3	4	5
Testigo	12	27,3700				
0.1%	12		31,0175			
0.2%	12			32,5000		
0.3%	12				33,1975	
0.4%	12					34,4100
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000



Tabla 16. Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la tracción Concreto 210.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	65238,090	1	65238,090	442130,495	,000
Concentraciones	28,878	3	9,626	65,237	,000
Tratamientos	107,107	3	35,702	241,962	,000
Error	6,345	43	,148		
Total	90827,037	51			

$R^2 = 96.30$

CV = 3.65

Tabla 17. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la resistencia a la tracción Concreto 210 (Concentraciones)

Concentraciones	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
0%	12	39,1500			
10%	12		41,6650		
20%	12		41,6650		
15%	12			42,5175	
25%	12				43,5500
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Tabla 18. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la resistencia a la tracción Concreto 210 (Tratamientos)

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto				
		1	2	3	4	5
Testigo	12	39,1500				
0.1%	12		40,5500			
0.2%	12			41,2575		
0.4%	12				43,3975	
0.3%	12					44,1500
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabla 19. Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la Flexión Concreto 175.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	37680,998	1	37680,998	195566,473	,000
Tratamientos	72,192	3	24,064	124,894	,000
Concentraciones	174,809	3	58,270	302,423	,000
Error	8,285	43	,193		
Total	54083,934	51			

$R^2 = 97.50$

CV = 4.14

Tabla 20. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la resistencia a la Flexión Concreto 175 (Concentraciones)

Concentraciones	N	Subconjunto				
		1	2	3	4	5
0%	12	27,3700				
10%	12		30,2500			
15%	12			31,7950		
20%	12				33,8325	
25%	12					35,2417
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabla 21. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la resistencia a la Flexión Concreto 175 (Tratamientos)

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto				
		1	2	3	4	5
Testigo	12	27,3700				
0.1%	12		31,0175			
0.2%	12			32,5000		
0.3%	12				33,1975	
0.4%	12					34,4117
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabla 22. Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la Flexión Concreto 210.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	58638,315	1	58638,315	247929,487	,000
Tratamientos	85,943	3	28,648	121,126	,000
Concentraciones	373,968	3	124,656	527,059	,000
Error	10,170	43	,237		
Total	84371,695	51			

$R^2 = 98.30$  CV = 1.75

Tabla 23. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la resistencia a la Flexión Concreto 210 (Concentraciones)

Concentraciones	N	Subconjunto				
		1	2	3	4	5
0%	12	33,9700				
10%	12		37,8250			
15%	12			39,0400		
20%	12				41,8075	
25%	12					45,0750
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabla 24. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la resistencia a la Flexión Concreto 210 (Tratamientos)

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
Testigo	12	33,9700			
0.1%	12		39,2850		
0.2%	12			40,5050	
0.4%	12			40,9600	
0.3%	12				42,9975
Sig.		1,000	1,000	,380	1,000

Tabla 25. Análisis de Varianza para determinar la Elasticidad Concreto 175.

Origen	Tipo III de suma de		Media cuadrática	F	Sig.
	cuadrados	gl			
Intersección	1794553588334,08	1	1794553588334,080	104145,529	,000
Concentraciones	567117404,63	3	189039134,877	10,971	,000
Tratamientos	3407755488,69	3	1135918496,231	65,922	,000
Error	740942075,21	43	17231211,052		
Total	2502647416956,24	51			

$R^2 = 85.70$

CV = 2.14

Tabla 26. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la Elasticidad Concreto 175 (Concentraciones)

Concentraciones	N	Subconjunto		
		1	2	3
0%	12	204505,1000		
10%	12		216751,8717	
25%	12			223155,5992
20%	12			223211,8492
15%	12			226162,1492
Sig.		1,000	1,000	,629

Tabla 27. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la Elasticidad Concreto 175 (Tratamientos).

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto		
		1	2	3
Testigo	12	204505,1000		
0.1%	12		212004,4442	
0.2%	12		216403,9100	
0.4%	12			228111,49
0.3%	12			232761,61
Sig.		1,000	,259	,2

Tabla 28. Análisis de Varianza para determinar la Elasticidad Concreto 210.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	2136059715505,654	1	2136059715505,654	250908,179	,00
Concentraciones	65644506,031	3	21881502,010	2,570	,06
Tratamientos	5799238126,404	3	1933079375,468	227,065	,00
Error	366072434,349	43	8513312,427		
Total	2985861771306,393	51			

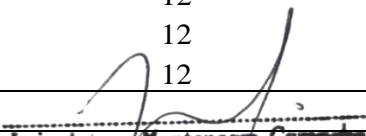
$R^2 = 95.10$  CV = 3.26

Tabla 29. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la Elasticidad Concreto 210 (Concentraciones)

Concentraciones	N	Subconjunto	
		1	2
0%	12	221705,4533	
15%	12		241617,8992
25%	12		241980,6222
20%	12		243513,3017
10%	12		244514,1150
Sig.		1,000	,321

Tabla 30. Prueba de comparación de medias (TUKEY) para determinar la Elasticidad Concreto 210 (Tratamientos).

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto		
		1	2	3
Testigo	12	221705,4533		
0.1%	12	225074,2842		
0.2%	12		242563,7042	
0.3%	12			251991,7832
0.4%	12			251996,1662
Sig.		,186	1,000	1,000

  
**Luis Arturo Montenegro Camacho**  
 LIC. ESTADÍSTICA  
 M.G. INVESTIGACIÓN  
 DR. EDUCACIÓN  
 COESPE 262

  
**Jorge Luis Leiva Piedra**  
 INGENIERO AGRÓNOMO  
 REG. CIP. 134185

## Anexo 6: VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES

Colegiatura N° 182294

### Ficha de validación según AIKEN

#### I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Céspedes Deza José Alfredo Rolando	Docente universitario	Prueba de comprensión, flexión, tracción y módulo de elasticidad	-Serrato Mio Alex Alexander
<b>Título de la Investigación:</b> Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto Incorporando Ceniza de Aserrín y Fibra De Polipropileno			

#### II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

#### III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>f'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup></b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	<b>f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup></b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X			X

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )  
Apellidos y nombres del juez validador: Céspedes Deza José Alfredo Rolando

Especialidad: Ing. Civil



The image shows a handwritten signature in black ink, which appears to be 'J. A. Rolando'. Below the signature is a circular professional stamp. The stamp contains the text: 'José A. Rolando Céspedes Deza', 'INGENIERO CIVIL', and 'C I P N° 182284'. The stamp is partially obscured by the signature.

Ing. Céspedes Deza José Alfredo Rolando

**Colegiatura N° 155109**

**Ficha de validación según AIKEN**

**IV. Datos generales**

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Patazca Rojas Pedro Ramón	Docente en USS, UCV y USAT	Prueba de comprensión, flexión, tracción y módulo de elasticidad	-Serrato Mio Alex Alexander
<b>Título de la Investigación:</b> Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto Incorporando Ceniza de Aserrín y Fibra De Polipropileno			

**v. Aspectos de validación de cada Ítem**

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEM S	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

**VI. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento**

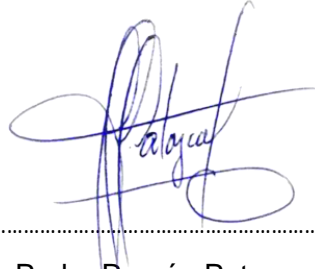
	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		S i	N o	S i	N o	Si	N o	S i	N o
	<b>f'c = 175 Kg/cm2</b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	<b>f'c = 210 Kg/cm2</b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	



Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....  
Opinión de aplicabilidad: Aplicable ( X ) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable  
( ) Apellidos y nombres del juez validador: Patazca Rojas Pedro Ramón

Especialidad: Ing. Civil

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Patazca', written over a horizontal dotted line.

.....  
MBA Ing. Pedro Ramón Patazca Rojas

**Colegiatura N° 86221**

**Ficha de validación según AIKEN**

**VII. Datos generales**

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Bardales Ruiz Jesús	Supervisor	Prueba de comprensión, flexión, tracción y módulo de elasticidad	-Serrato Mio Alex Alexander
<b>Título de la Investigación:</b>			
Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto Incorporando Ceniza de Aserrín y Fibra De Polipropileno			

**VIII. Aspectos de validación de cada Ítem**

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEM S	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

**IX. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento**

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>f'c = 175 Kg/cm2</b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	<b>f'c = 210 Kg/cm2</b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X			X
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....  
Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )  
Apellidos y nombres del juez validador: Bardales Ruiz Jesús

Especialidad: Ing. Civil

  
.....  
Jesús Bardales Ruiz  
INGENIERO CIVIL  
CIP 86221  
.....  
Ing. Jesús Bardales Ruiz

**Colegiatura N° 242069**

**Ficha de validación según AIKEN**

**x. Datos generales**

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Zamora Ternero Ronald Marcelo	Gerente	Prueba de comprensión, flexión, tracción y módulo de elasticidad	-Serrato Mio Alex Alexander
<b>Título de la Investigación:</b> Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto Incorporando Ceniza de Aserrín y Fibra De Polipropileno			

**xI. Aspectos de validación de cada Ítem**

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEM S	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

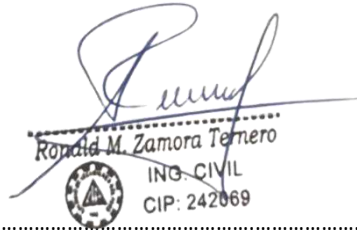
**xII. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento**

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		S i	N o	S i	N o	Si	N o	S i	N o
	<b>f'c = 175 Kg/cm2</b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X			X	X		X	
	<b>f'c = 210 Kg/cm2</b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....  
Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )  
Apellidos y nombres del juez validador: Zamora Ternero Ronald Marcelo

Especialidad: Ing. Civil



Ronald M. Zamora Ternero  
ING. CIVIL  
CIP: 242069

.....  
Ing. Zamora Ternero Ronald Marcelo

**Colegiatura N° 134185**

**Ficha de validación según AIKEN**

**xiii. Datos generales**

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Leiva Piedra Jorge Luis	Docente de la universidad UTP	Prueba de comprensión, flexión, tracción y módulo de elasticidad	-Serrato Mio Alex Alexander
<b>Título de la Investigación:</b> Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto Incorporando Ceniza de Aserrín y Fibra De Polipropileno			

**xiv. Aspectos de validación de cada ítem**

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEM S	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

**xv. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento**

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>f'c = 175 Kg/cm2</b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X			X
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	<b>Fc= 210 Kg/cm2</b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad		X		X	X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....  
Opinión de aplicabilidad: Aplicable ( X ) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable  
( ) Apellidos y nombres del juez validador: Leiva Piedra Jorge Luis

Especialidad: Ing. Civil



**Jorge Luis Leiva Piedra**  
**INGENIERO AGRONOMO**  
**REG. CIP. 134185**

.....  
Ing. Leiva Piedra Jorge Luis


## VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

### INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO PATRON Y EXPERIMENTAL.

CLARIDAD								
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRÍN Y FIBRA DE POLIPROPILENO								
	f'c 175 kg/cm <sup>2</sup>				f'c 210 kg/cm <sup>2</sup>			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	0
s	5	5	5	5	5	5	5	4
n	5							
c	2							
V de Aiken por pregunta	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80
V de Aiken por criterio	0.9750							

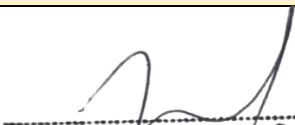
CONTEXTO								
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRÍN Y FIBRA DE POLIPROPILENO								
	f'c= 175 Kg/cm <sup>2</sup>				f'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup>			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	0	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	0
s	5	5	5	4	5	5	5	4
n	5							
c	2							
V de Aiken por pregunta	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00	1.00	0.80
V de Aiken por criterio	0.9500							

  
**Luis Arturo Montenegro Camacho**  
 LIC. ESTADÍSTICA  
 MG. INVESTIGACIÓN  
 DR. EDUCACIÓN  
 COESPE 262



CONGRUENCIA								
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÀNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRÍN Y FIBRA DE POLIPROPILENO								
	f'c= 175 Kg/cm <sup>2</sup>				f'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup>			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	1
s	5	5	5	5	5	5	5	5
n	5							
c	2							
V de Aiken por pregunta	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
V de Aiken por criterio	1.0000							

DOMINIO CONSTRUCTIVO								
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÀNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRÍN Y FIBRA DE POLIPROPILENO								
	Fc= 175 Kg/cm <sup>2</sup>				Fc= 210 Kg/cm <sup>2</sup>			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	0
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	0	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	0	1	1	1	1	1
s	5	5	4	5	5	4	5	4
n	5							
c	2							
V de Aiken por pregunta	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00	0.80	1.00	0.80
V de Aiken por criterio	0.9250							

  
 Luis Arturo Montenegro Camacho  
 LIC. ESTADÍSTICA  
 MG. INVESTIGACIÓN  
 DR. EDUCACIÓN  
 COESPE 262

CUADRO DE RESUMEN DE LOS 4 DIMENSIONES POR EL METODO

AIKEN

DIMENSIONES	V DE AIKEN POR CRITERIO
CLARIDAD	0.9750
CONTEXTO	0.9500
CONGRUENCIA	1.0000
DOMINIO CONSTRUCTIVO	0.9250


INTERPRETACION: En la tabla anterior se muestra la validación de instrumentos según AIKEN donde los resultados en las 4 dimensiones nos dan mayor a 0.80, por lo cual nuestros instrumentos son confiables para ser utilizado en las tomas de datos en el laboratorio.

CUADRO PROMEDIO FINAL DE LAS 4 DIMENSIONES POR EL METODO

AIKEN

VALIDEZ DE AIKEN POR JUECES EXPERTOS	0.9625
--------------------------------------	--------

INTERPRETACION: resultado final promedio de las dimensiones según AIKEN, donde nos da un valor mayor de 0.80 la cual confirma que nuestros instrumentos son confiables para ser utilizados en el laboratorio.

  
Luis Arturo Montenegro Camacho  
LIC. ESTADÍSTICA  
MG. INVESTIGACIÓN  
DR. EDUCACIÓN  
COESPE 262

**Anexo 7:**

**VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE “EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE ASERRIN Y FIBRA DE POLIPROPILENO”**

**Compresión:**

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,925	25

Estadísticas de total de elemento					
			Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%	0%	175	182,7	,969	,947
0.1%	10%		186,26	,967	,947
	15%		187,45	,987	,997
	20%		188,93	,969	,946
	25%		187,77	,960	,947
0.2%	10%		181,2	,971	,951
	15%		182,17	,962	,950
	20%		193,14	,968	,947
	25%		193,75	,971	,949
0.3%	10%		194,7	,972	,952
	15%		195,24	,973	,950
	20%		196,6	,965	,948
	25%		194,78	,968	,951
0.4%	10%		192,71	,970	,947
	15%		193,42	,968	,947
	20%		193,5	,962	,985
	25%	192,85	,968	,967	
0.1%	10%	210	221,97	,972	,943
	15%		223,86	,977	,943
	20%		224,72	,967	,944
	25%		225,67	,978	,943
0.2%	10%		224,77	,972	,944
	15%		226,35	,971	,986
	20%		227,25	,968	,972


	25%		227,85	,976	,987
0.3%	10%		227,28	,969	,975
	15%		229,37	,970	,986
	20%		230,21	,972	,969
	25%		231,2	,968	,972
0.4%	10%		230,54	,971	,975
	15%		227,15	,970	,986
	20%		227,85	,970	,951
	25%		228,2	,968	,960

### ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter sujetos	473,766	50	9,475		
Intra sujetos					
Entre elementos	1204833,886	2	602416,943	165822,219	,000
Residuo	363,291	100	3,633		
Total	1205197,177	102	11815,659		
Total	1205670,943	152	7932,046		

Media global = 66,1014

En la tabla donde se muestra la prueba de confiabilidad “Alfa de Crombach”, podemos observar que el valor obtenido es 0,925 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla donde se muestra el análisis de varianza (ANVA), podemos observar que el P Valor (0.000) es  $< 0.05$ , por lo que se rechaza la  $H_0$ , y se concluye que los porcentajes de los tratamientos, es decir que la incorporación de ceniza de aserrín Y fibra de polipropileno, afectaron la propiedad mecánica de resistencia a la compresión.

  
 Luis Arturo Montenegro Carricho  
 LIC. ESTADÍSTICA  
 MG. INVESTIGACIÓN  
 DR. EDUCACIÓN  
 COESPE 262

**Tracción**

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,961	25

<b>Estadísticas de total de elemento</b>					
			Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%	0%	175	31,8	,972	,951
0.1%	10%		32,99	,971	,950
	15%		33,01	,968	,947
	20%		33,74	,976	,949
	25%		33,43	,969	,952
0.2%	10%		35,14	,970	,950
	15%		34,41	,972	,948
	20%		34,93	,968	,951
	25%		34,89	,971	,947
0.3%	10%		37,91	,967	,947
	15%		38,02	,987	,985
	20%		38,45	,969	,967
	25%		37,45	,960	,943
0.4%	10%		35,83	,971	,943
	15%		36,69	,962	,944
	20%		36,63	,968	,943
	25%	36,55	,971	,944	
0.1%	10%	210	39,91	,972	,943
	15%		40,51	,977	,943
	20%		39,91	,967	,944
	25%		41,87	,978	,943
0.2%	10%		40,41	,972	,944
	15%		41,42	,969	,972
	20%		40,41	,967	,987
	25%		42,79	,987	,975
0.3%	10%		43,71	,969	,986
	15%		44,17	,960	,969
	20%		43,71	,971	,972
	25%		45,18	,962	,975
0.4%	10%		42,63	,968	,986

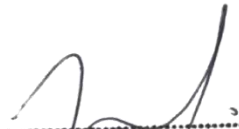
	15%		43,97	,969	,987
	20%		42,63	,970	,975
	25%		44,36	,972	,986

### ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter sujetos		229,239	50	4,585		
Intra sujetos	Entre elementos	34848,007	2	17424,004	12581,073	,000
	Residuo	138,494	100	1,385		
Total		34986,501	102	343,005		
Total		35215,740	152	231,682		

Media global = 14,0245

En la tabla, donde se muestra la prueba de confiabilidad “Alfa de Crombach”, podemos observar que el valor obtenido es 0,961 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla, donde se muestra el análisis de varianza (ANVA), podemos observar que el P Valor (0.000) es  $< 0.05$ , por lo que se rechaza la  $H_0$ , y se concluye que los porcentajes de los tratamientos, es decir que la incorporación de ceniza de aserrín Y fibra de polipropileno, afectaron la propiedad mecánica de resistencia a la tracción.

  
 Luis Arturo Montenegro Camacho  
 LIC. ESTADÍSTICA  
 MG. INVESTIGACIÓN  
 DR. EDUCACIÓN  
 COESPE 262

**Flexión**

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,942	25

<b>Estadísticas de total de elemento</b>					
			Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%	0%	175	22,37	,987	,947
0.1%	10%		28,81	,969	,985
	15%		29,99	,960	,967
	20%		31,89	,971	,943
	25%		33,38	,962	,943
0.2%	10%		29,59	,968	,944
	15%		31,49	,971	,943
	20%		33,69	,972	,944
	25%		35,23	,977	,943
0.3%	10%		30,74	,967	,943
	15%		32,41	,978	,944
	20%		34,13	,972	,943
	25%		35,51	,969	,944
0.4%	10%		31,86	,967	,972
	15%		33,29	,987	,987
	20%		35,62	,969	,975
	25%	36,87	,960	,986	
0.1%	10%	210	35,86	,971	,969
	15%		37,5	,962	,947
	20%		40,17	,968	,985
	25%		43,61	,987	,967
0.2%	10%		37,96	,969	,943
	15%		38,68	,960	,987
	20%		41,18	,987	,975
	25%		44,2	,969	,986
0.3%	10%		39,76	,960	,969
	15%		40,99	,971	,972
	20%		43,97	,962	,975
	25%		47,27	,968	,986
0.4%	10%		37,72	,962	,985


	15%	38,99	,968	,967
	20%	41,91	,969	,943
	25%	45,22	,971	,943

### ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter sujetos	459,616	50	9,192		
Intra sujetos					
Entre elementos	46985,111	2	23492,555	7758,296	,000
Residuo	302,806	100	3,028		
Total	47287,916	102	463,607		
Total	47747,532	152	314,129		

Media global = 15,7443

En la tabla, donde se muestra la prueba de confiabilidad “Alfa de Crombach”, podemos observar que el valor obtenido es 0,942 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla, donde se muestra el análisis de varianza (ANVA), podemos observar que el P Valor (0.000) es  $< 0.05$ , por lo que se rechaza la  $H_0$ , y se concluye que los porcentajes de los tratamientos, es decir que la incorporación de ceniza de aserrín Y fibra de polipropileno, afectaron la propiedad mecánica de resistencia a la flexión.

  
 Luis Arturo Montenegro Camacho  
 LIC. ESTADÍSTICA  
 MG. INVESTIGACIÓN  
 DR. EDUCACIÓN  
 COESPE 262



**Módulo de elasticidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,958	25

Estadísticas de total de elemento					
			Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%	0%	175	204505,10	,967	,943
0.1%	10%		209210,78	,978	,944
	15%		214240,80	,972	,943
	20%		210085,40	,969	,944
	25%		214480,80	,967	,972
0.2%	10%		213786,14	,987	,987
	15%		220445,20	,969	,975
	20%		213599,20	,960	,986
	25%		217785,10	,971	,969
0.3%	10%		214155,00	,962	,947
	15%		231007,70	,968	,985
	20%		239177,70	,987	,967
	25%		228101,60	,969	,943
0.4%	10%		229855,57	,960	,987
	15%		238954,90	,987	,975
	20%		229985,10	,969	,986
	25%	232250,90	,960	,943	
0.1%	10%	210	224210,84	,967	,944
	15%		228217,60	,978	,943
	20%		224587,80	,972	,944
	25%		223280,90	,969	,972
0.2%	10%		243889,12	,967	,987
	15%		239989,50	,987	,985
	20%		242891,10	,962	,967
	25%		243485,10	,968	,943
0.3%	10%		251105,63	,971	,987
	15%		247750,30	,972	,975
	20%		258005,60	,977	,986
	25%		251105,60	,967	,969
0.4%	10%		258850,87	,978	,986

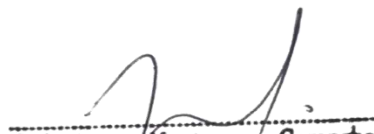
	15%		250514,20	,972	,985
	20%		248568,70	,969	,967
	25%		250050,90	,967	,943

### ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter sujetos		1871181135,832	50	37423622,717		
Intra sujetos	Entre elementos	1664639856698,339	2	832319928349,170	22249,925	,000
	Residuo	3740776337,198	100	37407763,372		
	Total	1668380633035,537	102	16356672872,897		
Total		1670251814171,369	152	10988498777,443		

Media global = 73759,7054

En la tabla, donde se muestra la prueba de confiabilidad “Alfa de Crombach”, podemos observar que el valor obtenido es 0,958 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla, donde se muestra el análisis de varianza (ANVA), podemos observar que el P Valor (0.000) es  $< 0.05$ , por lo que se rechaza la  $H_0$ , y se concluye que los porcentajes de los tratamientos, es decir que la incorporación de ceniza de aserrín Y fibra de polipropileno, afectaron la propiedad mecánica del concreto en el módulo de elasticidad.

  
 Luis Arturo Montenegro Camacho  
 LIC. ESTADÍSTICA  
 M.G. INVESTIGACIÓN  
 DR. EDUCACIÓN  
 COESPE 262

