

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA  
RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA  
CONSTRUCCIÓN EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES,  
2021**

**Línea de Investigación Institucional:**

Nuevas tecnologías y procesos

**Presentado por:**

**BACH. GAMARRA GARCIA, ROCIO ROSMERY**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERA CIVIL**

**Huancayo – Perú**

**2021**

**FALSA PORTADA**

**ASESOR**

**ING. VLADIMIR ORDOÑEZ CAMPOSANO**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación se lo dedico a mis padres quienes me han apoyado para cumplir y llegar a este momento de mis estudios, ya que ellos siempre han estado presentes para apoyar me moral y psicológicamente, muchas gracias.

Bach. Gamarra García, Rocio Rosmery.



## **AGRADECIMIENTO**

Principalmente a mi familia por su apoyo moral, ánimos, consuelo en los días de presión y por no perder la fe en que podría lograrlo.

Bach. Gamarra García, Rocio Rosmery.



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**

*"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"*

EL DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA DEJA:

**CONSTANCIA N° 295**

Que, el (la) bachiller: Bachilleres **ROCIO ROSMERY, GAMARRA GARCIA**, de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, presentó la tesis denominada: **"FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES 2021"**, la misma que cuenta con **219 Páginas**, ha sido ingresada por el **SOFTWARE – TURNITIN FEEDBACK STUDIO** obteniendo el **22%** de similitud.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Huancayo 26 de Septiembre del 2022



Dr. Santiago Zevallos Salinas  
Director de la Unidad de Investigación

## HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

---

DR. RUBÉN DARÍO TAPIA SILGUERA  
PRESIDENTE

---

ING. FAUSTINO ANÍBAL GUTIÉRREZ DAÑOBEITIA  
JURADO

---

MG. JEANNELLE SOFÍA HERRERA MONTES  
JURADO

---

ING. LIDIA BENIGNA LARRAZÁBAL SANCHEZ  
JURADO

---

ING. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA  
SECRETARIO DOCENTE

## INDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>v</b>
<b>INDICE</b> .....	<b>vii</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	<b>ix</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>x</b>
<b>INDICE DE FOTOGRAFÍAS</b> .....	<b>xii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xxvi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xxvii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>xxviii</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>29</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>29</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	29
1.2. Formulación del problema .....	31
1.2.1. Problema general .....	31
1.2.2. Problemas específicos .....	31
1.3. Justificación de la investigación .....	31
1.3.1. Justificación práctica .....	31
1.3.2. Justificación científica .....	31
1.3.3. Justificación metodológica .....	32
1.4. Delimitación de la investigación .....	32
1.4.1. Espacial.....	32
1.4.2. Temporal .....	32
1.5. Limitaciones .....	32
1.6. Objetivos de la investigación .....	33
1.6.1. Objetivo general .....	33
1.6.2. Objetivos específicos.....	33
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>34</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>34</b>
2.1. Antecedentes de la investigación .....	34
2.1.1. Antecedentes nacionales.....	34
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	36
2.2. Marco conceptual .....	39
2.2.1. Concreto.....	39
2.2.2. Fibras naturales.....	60
2.2.3. Fibra de nabo .....	66
2.3. Definición de términos .....	68
2.4. Hipótesis.....	69
2.4.1. Hipótesis general.....	69

2.4.2. Hipótesis específica .....	69
2.5. Variables .....	70
2.5.1. Definición conceptual de las variables .....	70
2.5.2. Definición operacional de la variable .....	70
2.5.3. Operacionalización de variables .....	71
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>73</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>73</b>
3.1. Método de investigación .....	73
3.2. Tipo de investigación .....	73
3.3. Nivel de la investigación .....	74
3.4. Diseño de la investigación .....	74
3.5. Población y muestra .....	74
3.5.1. Población .....	74
3.5.2. Muestra .....	75
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	75
3.6.1. Técnicas.....	75
3.6.2. Instrumentos.....	76
3.7. Procesamiento de la información.....	77
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>84</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>84</b>
4.1. Análisis de resultados.....	84
4.2. Objetivo específico 1 .....	91
4.3. Objetivo específico 2 .....	92
4.4. Objetivo específico 3 .....	97
4.5. Contratación de hipótesis .....	100
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>110</b>
<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>110</b>
5.1. Discusión de resultados con antecedentes.....	110
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>113</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>114</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>115</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>119</b>
<b>Anexo N°01: Matriz de consistencia .....</b>	<b>120</b>
<b>Anexo N°02: Panel fotográfico.....</b>	<b>122</b>
<b>Anexo N°03: Certificado de los Ensayos .....</b>	<b>201</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Origen de los materiales para la composición del cemento. ....	44
Tabla 2. Tipos de áridos de acuerdo a su dimensión. ....	50
Tabla 3. Requisitos para el agua de mezcla y curado. ....	55
Tabla 4. Asentamiento máximo y mínimo. ....	57
Tabla 5. Operacionalización de variables.....	71
Tabla 6. Tolerancias de edad de ensayo de los especímenes. ....	83
Tabla 7. Propiedades del agregado fino.....	84
Tabla 8. Propiedades del agregado grueso .....	85
Tabla 9. Diseño de mezcla en estado seco.....	86
Tabla 10. Diseño de mezcla en estado húmedo .....	86
Tabla 11. Diseño de mezcla en estado húmedo .....	86
Tabla 12. Diseño de mezcla con fibras de Nabo .....	87
Tabla 13. Resultados del contenido de aire del concreto .....	88
Tabla 14. Resultados de exudación del concreto .....	89
Tabla 15. Resultados de Temperatura del concreto.....	90
Tabla 16. Resultados de la trabajabilidad del concreto .....	91
Tabla 17. Resistencia a compresión del concreto convencional y experimental a los 7 días .....	93
Tabla 18. Resistencia a compresión del concreto convencional y experimental a los 14 días .....	94
Tabla 19. Resistencia a compresión del concreto convencional y experimental a los 21 días .....	95
Tabla 20. Resistencia a compresión del concreto convencional y experimental a los 28 días .....	96
Tabla 21. Resistencia a flexión del concreto convencional y experimental a los 14 días.....	98
Tabla 22. Resistencia a flexión del concreto convencional y experimental a los 28 días.....	99

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura del concreto. ....	39
Figura 2. Alita.....	42
Figura 3. Belita.....	42
Figura 4. Procedimiento de la elaboración del cemento portland. ....	47
Figura 5. Dimensiones del árido.....	48
Figura 6. Influencia de los áridos en la estructura del concreto.....	48
Figura 7. Esquema de la ubicación del agua en la pasta de cemento hidratado. ....	55
Figura 8. Slump. ....	56
Figura 9. Slump. ....	57
Figura 10. Slump. ....	57
Figura 11. Segregación de la mezcla de concreto fresco.....	58
Figura 12. Tipos de fibras naturales de acuerdo a su origen.....	60
Figura 13. Planta de yute.....	62
Figura 14. Planta de lino.....	63
Figura 15. Planta de bambú.....	63
Figura 16. Planta de caña de azúcar.....	64
Figura 17. Planta de yuca.....	64
Figura 18. Plátano.....	65
Figura 19. Fibra de coco.....	65
Figura 20. Variación de contenido de aire del concreto.....	88
Figura 21. Resultados de exudación del concreto.....	89
Figura 22. Resultados de temperatura del concreto.....	90
Figura 23. Variación de trabajabilidad del concreto.....	92
Figura 24. Variación de las resistencias del concreto a los 7 días.....	94
Figura 25. Variación de las resistencias del concreto a los 14 días.....	95
Figura 26. Variación de las resistencias del concreto a los 21 días.....	96
Figura 27. Variación de las resistencias del concreto a los 28 días.....	97
Figura 28. Variación de las resistencias a flexión del concreto a los 14 días .....	98
Figura 29. Variación de las resistencias a flexión del concreto a los 28 días .....	99
Figura 30: Prueba de normalidad de los datos de trabajabilidad del concreto.....	102
Figura 31. Resultados de homogeneidad de varianzas de los datos de trabajabilidad de varianzas .....	102
Figura 32: Resumen de la prueba de hipótesis de trabajabilidad del concreto .....	103

Figura 33: Prueba de normalidad de los datos de resistencia a compresión del concreto.....	105
Figura 34. Resultados de homogeneidad de varianzas de los datos de resistencia a compresión .....	105
Figura 35: Resumen de la prueba de hipótesis de resistencia a compresión .....	106
Figura 36: Prueba de normalidad de los datos de resistencia a flexión del concreto .....	108
Figura 37. Resultados de homogeneidad de varianzas de los datos de resistencia a flexión .....	108
Figura 38: Resumen de la prueba de hipótesis de resistencia a flexión .....	109



## INDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía N° 1:</b> El muestreo y los ensayos, son importantes, por lo que el operario debe tener las precauciones correspondientes que denoten la naturaleza y sus condiciones, según refiere la norma MTC E 201.....	123
<b>Fotografía N° 2:</b> Transporte de los agregados en bolsas u otros contenedores contruidos como para prevenir contaminación o pérdida de la muestra, y esta dañe al contenido por el manipuleo del transporte, según refiere la norma MTC E 201.	123
<b>Fotografía N° 3:</b> Determinación de porcentajes total de humedad evaporable en las muestras de agregado fino y grueso, según refiere la norma MTC E 215.....	124
<b>Fotografía N° 4:</b> La muestra para ensayo debe ser una cantidad deseada cuando esta seca y podamos tener ya un resultado final reducido, según refiere la norma MTC E 204.....	124
<b>Fotografía N° 5:</b> La muestra para ensayo debe ser una cantidad deseada cuando esta seca y podamos tener ya un resultado final reducido, según refiere la norma MTC E 204.....	125
<b>Fotografía N° 6:</b> Para la gradación de los materiales propuestos como uso de agregados a los que están haciendo usados como tales, para determinar el cumplimiento de distribución del tamaño de partículas a través del cuarteo, según refiere la norma MTC E 204.....	125
<b>Fotografía N° 7:</b> Reconocimiento del análisis granulométrico por tamices normados del agregado grueso, según referencia de la norma NTP 400.012. ....	126
<b>Fotografía N° 8:</b> Reconocimiento del análisis granulométrico y pesado con una balanza con aproximado a 0,5g y exactitud a 0.1% del peso de los agregado grueso, según referencia de la norma NTP 400.012.....	126
<b>Fotografía N° 9:</b> Identificación y registro del análisis granulométrico por tamices normados del agregado grueso, según referencia de la norma NTP 400.012.....	127
<b>Fotografía N° 10:</b> Tamizado del análisis granulométrico por tamices normados del agregado fino, según referencia de la norma NTP 400.012. ....	127
<b>Fotografía N° 11:</b> Identificación y registro del análisis granulométrico pesado con una balanza con aproximado a 0,1g y exactitud a 0.1% del peso de los agregado FINO por tamices normados del agregado grueso, según referencia de la norma NTP 400.012.....	128

<b>Fotografía N° 12:</b> Determinación del Peso unitario suelto y el porcentaje de los vacíos del agregado fino, según referencia de la norma NTP 400.017. ....	128
<b>Fotografía N° 13:</b> Determinación de la relación masa/volumen para sus conversiones posteriormente, determinado antes el peso del recipiente de medida más el contenido y el peso del recipiente, registrar los pesos con aproximación de 0,05kg (0,1 lb) según referencia de la norma NTP 400.017. ....	129
<b>Fotografía N° 14:</b> Determinación del Peso unitario compactado con la varilla en tres capas con 25 golpes cada uno y distribuidos uniformemente y el porcentaje de los vacíos del agregado fino, según referencia de la norma NTP 400.017. ....	129
<b>Fotografía N° 15:</b> Registro del peso del recipiente de medida más Del peso del recipiente con aproximación de 0,05kg (0,1 lb) según referencia de la norma NTP 400.017.....	130
<b>Fotografía N° 16:</b> Enrasado del peso unitario suelto del agregado grueso, para posteriormente registrar los pesos con aproximación de 0,05kg (0,1 lb) según referencia de la norma NTP 400.017. ....	130
<b>Fotografía N° 17:</b> Determinación de la relación masa/volumen para sus conversiones posteriormente, determinado antes el peso del recipiente de medida más el contenido y el peso del recipiente, registrar los pesos con aproximación de 0,05kg (0,1 lb) según referencia de la norma NTP 400.017. ....	131
<b>Fotografía N° 18:</b> Determinación del Peso unitario compactado con la varilla en tres capas con 25 golpes cada uno y distribuidos uniformemente y el porcentaje de los vacíos del agregado grueso, según referencia de la norma NTP 400.017. ....	131
<b>Fotografía N° 19:</b> Determinación de la relación masa/volumen para sus conversiones posteriormente, registrar los pesos con aproximación de 0,05kg (0,1 lb) según referencia de la norma NTP 400.017.....	132
<b>Fotografía N° 20:</b> Establecimiento del procedimiento analítico para el contenido de cloruros y sulfatos, peso del vaso precipitado para el inicio del ensayo, según referencia de la norma NTP 219. ....	132
<b>Fotografía N° 21:</b> Establecimiento del procedimiento analítico para el contenido de cloruros y sulfatos, peso del vaso precipitado con el agregado fino en proporción de 1 a 3 con el agua destilado, según referencia de la norma NTP 219. ....	133
<b>Fotografía N° 22:</b> Establecimiento del procedimiento analítico para el contenido de cloruros y sulfatos, reposo por 24 horas cubierto para la destilación, según referencia de la norma NTP 219.....	133

<b>Fotografía N° 23:</b> Destilación del procedimiento analítico para el contenido de cloruros y sulfatos, reposo por 24 horas cubierto para la destilación con el papel wolman, según referencia de la norma NTP 219. ....	134
<b>Fotografía N° 24:</b> Ensayo de equivalente de arena o proporción relativa del contenido de polvo fino nocivo, en los suelos o agregados finos, según referencia de la norma NTP 339.146.....	134
<b>Fotografía N° 25:</b> Ensayo de equivalente de arena o proporción relativa del contenido de polvo fino nocivo, con movimientos continuos por 60 segundos, en los suelos o agregados finos, según referencia de la norma 339.146 .....	135
<b>Fotografía N° 26:</b> Ensayo de equivalente de arena o proporción relativa del contenido de polvo fino nocivo en los suelos o agregados finos, según referencia de la norma 339.146.....	135
<b>Fotografía N° 27:</b> Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183.....	136
<b>Fotografía N° 28:</b> Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183.....	136
<b>Fotografía N° 29:</b> Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183.....	137
<b>Fotografía N° 30:</b> Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183.....	137
<b>Fotografía N° 31:</b> Medición de la temperatura del concreto saliendo de la mezcladora convencional, según referencia de la norma NTP 339.184. ....	138
<b>Fotografía N° 32:</b> Medición del asentamiento del concreto fresco convencional, según referencia de la norma NTP 339.035.....	138
<b>Fotografía N° 33:</b> Control del contenido de aire del concreto fresco convencional por el método de presión, según referencia de la norma NTP 339.083.....	139
<b>Fotografía N° 34:</b> Control de la exudación del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.077. ....	139
<b>Fotografía N° 35:</b> Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado convencional, según referencia de la norma NTP 400.037.....	140

<b>Fotografía N° 36:</b> Elaboración de testigos cilíndricos para sus respectivos tipos de ensayos. Según la NTP 339.034 / ASTM C39. ....	140
<b>Fotografía N° 37:</b> Elaboración de testigos rectangulares (vigas) convencionales para sus respectivos tipos de ensayos a flexión. Según la NTP 339.034 / ASTM C39. ....	141
<b>Fotografía N° 38:</b> Vista de materiales tales como la fibra de nabo para la elaboración del concreto con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	141
<b>Fotografía N° 39:</b> Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	142
<b>Fotografía N° 40:</b> Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	142
<b>Fotografía N° 41:</b> Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	143
<b>Fotografía N° 42:</b> Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	143
<b>Fotografía N° 43:</b> Medición de la temperatura del concreto saliendo de la mezcladora con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.184. ....	144
<b>Fotografía N° 44:</b> Medición del asentamiento del concreto fresco con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.035. ....	144
<b>Fotografía N° 45:</b> Control del contenido de aire del concreto fresco con adición del 0.25% fibra de nabo por el método de presión, según referencia de la norma NTP 339.083.....	145
<b>Fotografía N° 46:</b> Control de la exudación del concreto con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.077. ....	145
<b>Fotografía N° 47:</b> Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 400.037. ....	146
<b>Fotografía N° 48:</b> Elaboración de testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para sus respectivos tipos de ensayos. Según la NTP 339.034 / ASTM C39.....	146

<b>Fotografía N° 49:</b> Elaboración de testigos rectangulares (vigas) con adición del 0.25% fibra de nabo para sus respectivos tipos de ensayos a flexión. Según la NTP 339.034 / ASTM C39. ....	147
<b>Fotografía N° 50:</b> Vista de materiales tales como la fibra de nabo para la elaboración del concreto con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	147
<b>Fotografía N° 51:</b> Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	148
<b>Fotografía N° 52:</b> Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	148
<b>Fotografía N° 53:</b> Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	149
<b>Fotografía N° 54:</b> Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	149
<b>Fotografía N° 55:</b> Medición de la temperatura del concreto saliendo de la mezcladora con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.184.	150
<b>Fotografía N° 56:</b> Medición del asentamiento del concreto fresco con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.035. ....	150
<b>Fotografía N° 57:</b> Control del contenido de aire del concreto fresco con adición del 0.50% fibra de nabo por el método de presión, según referencia de la norma NTP 339.083.....	151
<b>Fotografía N° 58:</b> Control de la exudación del concreto con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.077. ....	151
<b>Fotografía N° 59:</b> Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 400.037. ....	152
<b>Fotografía N° 60:</b> Elaboración de testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para sus respectivos tipos de ensayos. Según la NTP 339.034 / ASTM C39. ....	152

<b>Fotografía N° 61:</b> Elaboración de testigos rectangulares (vigas) con adición del 0.50% fibra de nabo para sus respectivos tipos de ensayos a flexión. Según la NTP 339.034 / ASTM C39. ....	153
<b>Fotografía N° 62:</b> Vista de materiales tales como la fibra de nabo para la elaboración del concreto con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	153
<b>Fotografía N° 63:</b> Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	154
<b>Fotografía N° 64:</b> Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	154
<b>Fotografía N° 65:</b> Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	155
<b>Fotografía N° 66:</b> Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	155
<b>Fotografía N° 67:</b> Medición de la temperatura del concreto saliendo de la mezcladora con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.184.	156
<b>Fotografía N° 68:</b> Medición del asentamiento del concreto fresco con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.035. ....	156
<b>Fotografía N° 69:</b> Control del contenido de aire del concreto fresco con adición del 0.75% fibra de nabo por el método de presión, según referencia de la norma NTP 339.083.....	157
<b>Fotografía N° 70:</b> Control de la exudación del concreto con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.077. ....	157
<b>Fotografía N° 71:</b> Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 400.037. ....	158
<b>Fotografía N° 72:</b> Elaboración de testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para sus respectivos tipos de ensayos. Según la NTP 339.034 / ASTM C39. ....	158

<b>Fotografía N° 73:</b> Elaboración de testigos rectangulares (vigas) con adición del 0.25% fibra de nabo para sus respectivos tipos de ensayos a flexión. Según la NTP 339.034 / ASTM C39. ....	159
<b>Fotografía N° 74:</b> Vista de materiales tales como la fibra de nabo para la elaboración del concreto con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	159
<b>Fotografía N° 75:</b> Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	160
<b>Fotografía N° 76:</b> Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	160
<b>Fotografía N° 77:</b> Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	161
<b>Fotografía N° 78:</b> Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.....	161
<b>Fotografía N° 79:</b> Medición de la temperatura del concreto saliendo de la mezcladora con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.184.	162
<b>Fotografía N° 80:</b> Medición del asentamiento del concreto fresco con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.035. ....	162
<b>Fotografía N° 81:</b> Control del contenido de aire del concreto fresco con adición del 1.00% fibra de nabo por el método de presión, según referencia de la norma NTP 339.083.....	163
<b>Fotografía N° 82:</b> Control de la exudación del concreto con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.077. ....	163
<b>Fotografía N° 83:</b> Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 400.037. ....	164
<b>Fotografía N° 84:</b> Elaboración de testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para sus respectivos tipos de ensayos. Según la NTP 339.034 / ASTM C39. ....	164

<b>Fotografía N° 85:</b> Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	165
<b>Fotografía N° 86:</b> Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	165
<b>Fotografía N° 87:</b> Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	166
<b>Fotografía N° 88:</b> Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	166
<b>Fotografía N° 89:</b> Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	167
<b>Fotografía N° 90:</b> Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	167
<b>Fotografía N° 91:</b> Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	168
<b>Fotografía N° 92:</b> Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	168
<b>Fotografía N° 93:</b> Testigos de vigas convencionales para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	169
<b>Fotografía N° 94:</b> Testigos de vigas convencionales para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	169
<b>Fotografía N° 95:</b> Testigos de vigas convencionales para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	170



<b>Fotografía N° 96:</b> Testigos de vigas convencionales para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	170
<b>Fotografía N° 97:</b> Testigos de vigas convencionales para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	171
<b>Fotografía N° 98:</b> Testigos de vigas convencionales para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	171
<b>Fotografía N° 99:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	172
<b>Fotografía N° 100:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	172
<b>Fotografía N° 101:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	173
<b>Fotografía N° 102:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	173
<b>Fotografía N° 103:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	174
<b>Fotografía N° 104:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	174
<b>Fotografía N° 105:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	175
<b>Fotografía N° 106:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	175

<b>Fotografía N° 107:</b> Testigos de vigas con 0.25% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	176
<b>Fotografía N° 108:</b> Testigos de vigas con 0.25% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	176
<b>Fotografía N° 109:</b> Testigos de vigas con 0.25% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	177
<b>Fotografía N° 110:</b> Testigos de vigas con 0.25% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	177
<b>Fotografía N° 111:</b> Testigos de vigas con 0.25% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	178
<b>Fotografía N° 112:</b> Testigos de vigas con 0.25% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	178
<b>Fotografía N° 113:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	179
<b>Fotografía N° 114:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	179
<b>Fotografía N° 115:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	180
<b>Fotografía N° 116:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	180
<b>Fotografía N° 117:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	181

<b>Fotografía N° 118:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	181
<b>Fotografía N° 119:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	182
<b>Fotografía N° 120:</b> Testigos de vigas con 0.50% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	182
<b>Fotografía N° 121:</b> Testigos de vigas con 0.50% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	183
<b>Fotografía N° 122:</b> Testigos de vigas con 0.50% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	183
<b>Fotografía N° 123:</b> Testigos de vigas con 0.50% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	184
<b>Fotografía N° 124:</b> Testigos de vigas con 0.50% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	184
<b>Fotografía N° 125:</b> Testigos de vigas con 0.50% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	185
<b>Fotografía N° 126:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	185
<b>Fotografía N° 127:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	186
<b>Fotografía N° 128:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	186

<b>Fotografía N° 129:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	187
<b>Fotografía N° 130:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	187
<b>Fotografía N° 131:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	188
<b>Fotografía N° 132:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	188
<b>Fotografía N° 133:</b> Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	189
<b>Fotografía N° 134:</b> Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	189
<b>Fotografía N° 135:</b> Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	190
<b>Fotografía N° 136:</b> Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	190
<b>Fotografía N° 137:</b> Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	191
<b>Fotografía N° 138:</b> Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	191
<b>Fotografía N° 139:</b> Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	192

<b>Fotografía N° 140:</b> Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	192
<b>Fotografía N° 141:</b> Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	193
<b>Fotografía N° 142:</b> Testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	193
<b>Fotografía N° 143:</b> Testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	194
<b>Fotografía N° 144:</b> Testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	194
<b>Fotografía N° 145:</b> Testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	195
<b>Fotografía N° 146:</b> Testigos cilíndricos con adición del 1.00%.....	195
<b>Fotografía N° 147:</b> Testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	196
<b>Fotografía N° 148:</b> Testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	196
<b>Fotografía N° 149:</b> Testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	197
<b>Fotografía N° 150:</b> Testigos de vigas con 1.00% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	197
<b>Fotografía N° 151:</b> Testigos de vigas con 1.00% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	198

<b>Fotografía N° 152:</b> Testigos de vigas con 1.00% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	198
<b>Fotografía N° 153:</b> Testigos de vigas con 1.00% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	199
<b>Fotografía N° 154:</b> Testigos de vigas con 1.00% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	199
<b>Fotografía N° 155:</b> Testigos de vigas con 1.00% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39. ....	200

## RESUMEN

En la presente investigación se ha planteado como problema general: ¿Cuál es el efecto de la fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021?, siendo el objetivo general: Analizar cuál es el efecto de la fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021. Y como hipótesis general: El efecto producido por la fibra de nabo es favorable en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021. El método de la investigación es científico, tipo de análisis aplicado, de nivel explicativo y un diseño de análisis experimental. La finalidad del análisis se basa a los resultados obtenidos de la resistencia mecánica del concreto con la adición de la fibra de nabo como resultado se obtuvo en la trabajabilidad de 98.45 mm con el 0.50% de fibras de nabo, en la resistencia a compresión con el 0.50% de fibras de nabo la resistencia mejoro en 2% de 229.9 a 232.9 kg/cm<sup>2</sup>, en la resistencia a la flexión el concreto se incrementó con mayor significancia con la adición del 0.50% de fibras de Nabo con un porcentaje de variación de 0.05% por lo que mejoro de 39.97 kg/cm<sup>2</sup> a 40.79kg/cm<sup>2</sup> y se finalizó que la adición de 0.50% de fibras de nabo mejoró con superior significancia las propiedades mecánicas y físicas del concreto.

**PALABRAS CLAVES:** Fibra de nabo, resistencia a la compresión, trabajabilidad, resistencia a la flexión.

## **ABSTRACT**

In the present investigation, the general problem has been raised: What is the effect of turnip fiber in improving the mechanical resistance of concrete for construction in single-family homes, 2021?, being the general objective: Analyze what is the effect of turnip fiber in improving the mechanical resistance of concrete for construction in single-family homes, 2021. And as a general hypothesis: The effect produced by turnip fiber is favorable in improving the mechanical resistance of concrete for construction in single-family homes, 2021. The research method is scientific, type of applied analysis, explanatory level and an experimental analysis design. The purpose of the analysis will be based on the results obtained from the mechanical resistance of the concrete with the addition of the swimming fiber as a result was obtained in the workability of 98.45 mm with 0.50% of turnip fibers, in the resistance to compression with the 0.50% of turnip fibers the resistance improved by 2% from 229.9 to 232.9 kg/cm<sup>2</sup>, in the flexural strength of the concrete increased with greater significance with the addition of 0.50% of turnip fibers with a variation percentage of 0.05 % so that it improved from 39.97 kg/cm<sup>2</sup> to 40.79kg/cm<sup>2</sup> and it was concluded that the addition of 0.50% of turnip fibers improved the mechanical and physical properties of the concrete with greater significance.

**KEYWORDS:** Turnip fiber, compressive strength, workability, flexural strength.



## INTRODUCCIÓN

La presente investigación trata sobre la fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021, por lo que esta investigación se realizó con dicho propósito de lograr la mejora de la resistencia mecánica para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

El método empleado para la redacción de la investigación fue desarrollada en dos partes por lo tanto, la primera se basa en analizar cuál es el efecto producido de la fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021; y la segunda parte que consiste en el procedimiento de datos en los laboratorios por medios de formato.

Para el desarrollo de la tesis se ha desarrollado de la siguiente forma para su mejor entendimiento:

**EL CAPÍTULO I.-** Se precisa el planteamiento del problema, el problema general, los problemas específicos, el objetivo general, los objetivos específicos de la investigación, la justificación de la investigación y las limitaciones de la investigación.

**EL CAPÍTULO II.-** Se realiza los antecedentes nacionales, internacionales de la investigación, las bases teóricas, el marco teórico, las definiciones conceptuales, formulación de hipótesis específica y general.

**EL CAPÍTULO III.-** Se especifica el método empleado de la investigación, las variables dependiente y independiente, el tipo, el método el diseño de la investigación, la población, la muestra y la operacionalización de variables.

**EL CAPÍTULO IV.-** Presenta el desarrollo de los resultados donde se realizan los resultados obtenidos en el laboratorio y su desarrollo de cálculo para su análisis representativo.

**EL CAPÍTULO V.-** Se expone la discusión de resultados.

Bach. Gamarra García, Rocío Rosmery.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Descripción de la realidad problemática

A nivel internacional el concreto incluye abundantes microgrietas. La rápida transmisión de las microgrietas bajo un esfuerzo aplicado, es consciente de la disminución de la resistencia del concreto a la tensión del material. Al inicio, se suponía que la resistencia a la tensión, igual que a la flexión del concreto, podían incrementar sustancialmente insertando fibras cercanamente espaciadas que obstruirían la transmisión de las microgrietas, atrasando así el principio de las grietas post-tensión, e incrementando la resistencia a la tensión del material. La flaqueza en tensión puede ser superada por el uso de refuerzo convencional de varilla y, en cierta medida, por la inclusión de un volumen apto de ciertas fibras.

Las fibras casi siempre son usadas en el concreto para así inspeccionar el encogimiento, las grietas y resquebrajamiento por efecto del secado. Como también, la menor permeabilidad del concreto y, por tanto, disminuir el escurrimiento de agua. Por lo general, las fibras no incrementan la flexión del concreto, por lo que no puede reemplazar el refuerzo estructural de acero. Otras fibras pueden disminuir la resistencia del concreto.

A partir de que las fibras de asbesto fueron relacionadas con potenciales peligros para la salud se empezó la búsqueda de posibles sustitutos que le proporcionarían al concreto las propiedades tan favorables que el asbesto le

daba, también de ser competitivos en calidad y costo. Las fibras de acero, de vidrio y últimamente las de polipropileno, son opciones viables para asegurar al concreto. Mientras que, otro grupo de fibras llamadas naturales o vegetales fueron motivo de muchos analisis para su posible adaptación como refuerzo del concreto. (Juárez Alvarado & Rodríguez López, 2004)

A nivel nacional, en el Perú se usa fibras con más frecuencia cabe remarcar su aplicación en la pavimentación de la Av. Venezuela con un antigüedad de 50 años que hoy en día se conserva en buen estado a excepción de algunas fallas tipo escalonamiento en las juntas de dilatación y en el ensanche por rotura de los bordes en las juntas de contracción, como también, se fijo el uso fibras en la construcción de losas cuya dimensión de los paños fueron 4 m x 4 m y un espesor de 0,25 (8000 m<sup>2</sup> para el centro comercial Mega Plaza del cono Norte (SODIMAC, 2005).

Asimismo, las fibras pueden disminuir la fisuración debido a los efectos de retracción o temperatura. El uso de las mismas como refuerzo, es económicamente conveniente con respecto al refuerzo convencional, por menorar las labores de colocación y plazo de verificación de la correcta disposición del refuerzo, así como, rendimiento en avances de obra.

A nivel local, el concreto con fibra es apropiado para conllevar actos dinámicos y prevenir situaciones donde se solicitan el control de desarrollo de fisuración, ya que reparan las fisuras del concreto formando un “puente” entre los agregados gruesos, moviendo al concreto a un comportamiento dúctil luego de la primera fisuración evitando así la fractura frágil. El incremento de la tenacidad es una de las cualidades más consideradas del concreto reforzado con fibra.

Hoy por hoy Junín, en los últimos tiempos, el uso de fibras en el concreto apenas se está dando a notar y por eso se ha vuelto una reciente tecnología de aplicación, empresas del sector aditivos y concretos premezclados están tomando la iniciativa para la promoción de su uso para su aplicación en el área de las construcciones industriales y minería, acatando minuciosamente las aplicaciones de su utilización.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es el efecto de la fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- a) ¿Cuánto varía la trabajabilidad con fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021?
- b) ¿De qué manera mejora la resistencia a la compresión con fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021?
- c) ¿Cómo interviene la resistencia a la flexión con fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021?

## **1.3. Justificación de la investigación**

### **1.3.1. Justificación práctica**

Según Méndez Álvarez (2020), nos menciona que la justificación práctica resuelve un problema o, por lo menos propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo.

La justificación practica nos permitirá poder determinar la resistencia mecánica del concreto añadiendo fibra de nabo.

### **1.3.2. Justificación científica**

Según (Méndez, 2012) la justificación científica o teórica es aquel objeto del estudio el cual se ocupa de causar discusión académica sobre el entendimiento actual, comparar una teoría, contrastar resultados hacer epistemología del discernimiento existente.

La justificación teórica o científica de la presente investigación se obtiene por la búsqueda de conocimientos para el mejoramiento de la resistencia mecánica del concreto añadiendo fibra de nabo utilizados en posteriores proyectos.

### **1.3.3. Justificación metodológica**

El desarrollo de esta investigación presenta justificación metodológica, debido a que a través de su desarrollo se ha logrado establecer un concreto  $f'c=210$  con óptimas características, lográndose así determinar el procedimiento o método adecuado para establecer este porcentaje, a fin de que pueda ser aplicado en futuras investigaciones.

Según Méndez Álvarez (2020), menciona que la justificación metodológica se da cuando se realiza un nuevo método o una nueva técnica para proporcionar conocimiento válido y confiable. Esto propone buscar nuevos métodos o técnicas para generar conocimientos.

La investigación se justifica a través de la aplicación de una nueva metodología o técnica adecuada para la resistencia a la compresión axial de ladrillos artesanales en el campo de la ingeniería Civil, teniendo en cuenta que la metodología tradicional que se ha aplicado no garantiza la respectiva resistencia.

## **1.4. Delimitación de la investigación**

### **1.4.1. Espacial**

La presente investigación se ejecutó en el distrito de Huancayo, provincia de Huancayo y departamento de Junín.

### **1.4.2. Temporal**

La presente investigación se desarrolló entre los meses de noviembre del 2021 hasta el mes de enero del 2022.

## **1.5. Limitaciones**

No se ha encontrado muchos libros específicos sobre fibra de nabo a nivel nacional por lo que se recurrió a material de otros países y a algunas tesis realizadas en el país.

## **1.6. Objetivos de la investigación**

### **1.6.1. Objetivo general**

Analizar cuál es el efecto producido de la fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

### **1.6.2. Objetivos específicos**

- a) Determinar cuánto varía la trabajabilidad con fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.
- b) Evaluar de qué manera mejora la resistencia a la compresión con fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.
- c) Identificar cómo interviene la resistencia a la flexión con fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1. Antecedentes nacionales

(Villanueva Monteza, 2016) En su tesis de pregrado **titulado:** “Influencia de la adición de fibra de coco en la resistencia del concreto”, lo cual tiene como **objetivo general:** Determinar la influencia de la adición de fibra de coco en la resistencia del concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup>, aplicando la **metodología:** En el presente estudio de investigación es Descriptivo y Explicativo, logrando como **resultado:** Las probetas de concreto con 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00% de fibra de coco ensayadas a compresión a los 28 días de edad, muestran valores de resistencia del 95.60%, 98.39%, 76.37% y 65.73% respecto con relación a las probetas de concreto convencional que sostienen un valor de 100. 96%, y finalmente **concluyo:** Mencionando que las probetas de concreto con adición de fibra de coco no muestran un incremento de resistencia a la compresión de consideración.

(Abanto Cabellos, 2017) En su tesis de pregrado **titulado:** “Resistencia mecánica del concreto  $f'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup> con la adición de fibras de acero Dramix y Sika”, lo cual tiene como **objetivo general:** Calcular la alteración de la resistencia mecánica del concreto  $f'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup> con

la adición de las fibras de acero, aplicando la **metodología**: El actual proyecto fue elaborado bajo un diseño experimental aplicada, logrando como **resultado**: realizando el ensayo a compresión axial, el concreto a los 28 días fue de 218.04 kg/cm<sup>2</sup>, la principal resistencia se logró con la adición de 1.5% de fibras de acero Dramix, la cual logro a una resistencia de 298.22 kg/cm<sup>2</sup>. El efecto del ensayo a flexión en el concreto patrón fue de 34.39 kg/cm<sup>2</sup>, fue el óptimo, en cambio, el concreto con adición de fibras de acero Dramix logro incrementar un 2% el módulo de rotura ya que alcanzo a 46.20 Kg/cm<sup>2</sup>, y finalmente **concluyo**: Que la hipótesis cumple de acuerdo al ensayo de compresión axial en la que es la que detalla el aumento mayor al 15% de la resistencia final.

(Chunga Ortiz, 2018) expuso su tesis de grado pregrado **titulado**: “Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto, adicionando fibra de bagazo de caña tratada con parafina, extraída del distrito de Túman-Chiclayo 2018”, lo cual tiene como **objetivo general**: Poder evaluar la intervención de la fibra de bagazo como caña tratada con parafina, en sus propiedades mecánicas del concreto, aplicando la **metodología**: El proyecto actual es realizado con un enfoque cuantitativo, y de tipo de investigación experimental, logrando como **resultado**: Es posible la modificación de la resistencia a compresión con la adición de la fibra de bagazo. En el caso de la adición de un 0.50% de fibra de bagazo a la edad de 28 días resulta un 3.72%, más de la muestra patrón, y finalmente **concluyo**: La fibra de bagazo en reemplazo del agregado grueso incrementa elevadamente en 1 m<sup>3</sup> de concreto para la resistencia de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> y de su costo en la elaboración.

(Llontop Esquerre & Ruiz Chávez, 2019) expuso la tesis de pregrado **titulado**: “Mezcla con fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón”, el cual tiene como **objetivo general**: Desarrollar un planteamiento de fibra de zanahoria en la mezcla aumenta las características mecánicas del concreto, usando la **metodología**: Desde una perspectiva cualitativo, con un método de



investigación deductivo, más un nivel explicativo y diseño correlacional, logrando como **resultado**: Que se realizaron tres ensayos con edades de 3 días, 7 días, 14 días y 28 días por ello se desarrollaron experiencias de resistencia a la compresión, resistencia a la tracción y resistencia a la flexión, teniendo 48 probetas a compresión, 48 a tracción y 32 vigas a flexión, por lo que se obtuvo como consecuencia que disminuye las grietas de las losas la aplicación de la fibra vegetal de zanahoria, y finalmente **concluyo**: Se logro resultados buenos en la compresión, tracción y flexión dando el aumento a la resistencia del concreto convencional.

(Salas Quiroz, 2020) Muestra su tesis de pregrado **titulado**: “Influencia de la adición de fibra de zanahoria en las propiedades mecánicas del concreto, Juliaca - Puno 2021”, el cual tiene como **objetivo general**: Analizar de qué manera influye la fibra de zanahoria y sus propiedades mecánicas dentro del concreto, Juliaca en Puno 2021, dependiendo de la **metodología**: La investigación se llevará de forma Descriptiva y Explicativa, logrando como **resultado**: Las fibras de zanahoria en reemplazo del peso del cemento tienen como resistencia a la compresión en adición de 0.30%, a la tracción de 0.60% y de flexión en 0.90%, y finalmente **concluyo**: La adición más favorable y que supera a la muestra patrón es la adición de 0.60% de fibra de zanahoria en reemplazo del cemento y la adición que no tuvo los resultados favorables, fue la de la adición del 0.90% de fibra de zanahoria en el concreto.

### 2.1.2. Antecedentes internacionales

(Briseño Sánchez, 2016) ofrece la tesis de pregrado **titulado**: Análisis del comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibra de Cabuya”, el cual tiene como **objetivo general**: “Análisis de las vigas con reforzadas con fibra de cabuya en su comportamiento a flexión, aplicando la **metodología**: De nivel explicativo, de tipo aplicativa, cualitativamente en una investigación de diseño experimental, logrando como **resultado**: En la resistencia a flexión presento un aumento del

20.1% en el día 14 de curado”; un “19.5% a los 28 días y de 14.7% a los 60 días de curado con el uso de la fibra dispersa, y finalmente **concluyo:** En comparación con el concreto tradicional, a los 60 días alcanza una resistencia a la flexión en aumento del 7.5% con la incorporación de fibra longitudinal.

(Terrerros Rojas & Carvajal Corredor, 2016) ofrece su tesis **titulada:** “Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo”, el cual tiene como **objetivo general:** Analizar y determinar las propiedades mecánicas entre ellas de compresión y flexión para un concreto convencional y otra con la adición de la fibra de cáñamo, empleando la **metodología:** de forma Cuantitativo con tipo de investigación Aplicada, explicativo y de diseño Experimental, logrando como **resultado:** comparándolos con los importe teóricos que logrado obtener la resistencia a compresión, habiendo una diferencia de la viga uno (M1) de 4.41% y de la viga dos (M2) de 2.53%, y por ultimo **concluyo:** Superación del concreto habitual en la resistencia en un 78.75% dentro de sus 7 días de curado con la diferencia de 120 psi a los 14 días.

(Ramírez Brewer & Vergara Álviz, 2017) presento la tesis de pregrado **titulado:** Evaluación de la resistencia mecánica del concreto modificado con residuo de granalla de silicato de aluminio”, el cual tiene como **objetivo general:** Analizar la resistencia mecánica del concreto modificado con residuo de silicato de aluminio a través de los ensayos normalizados llegan así a obtener un concreto elevado, empleando la **metodología:** Desde un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y con un diseño de investigación experimental, logrando como **resultado:** Que la muestra del patrón alcanza una resistencia a la compresión de forma máxima, en la que la muestra presenta el 30% de reemplazo, y la energía a la flexión y tracción con la muestra el 50% de sustitución, y finalmente **concluyo:** Que el uso del resto de granalla de silicato de aluminio en el concreto llevar a presentar ventajas económicas.

(Bejarano Vigoya, 2019) presentación de su tesis **titulado:** “Estudio de la resistencia mecánica del concreto reforzado con fibras de Guadua Angustifolia Kunth”, el cual tiene como **objetivo general:** “Verificar el análisis de la potencia mecánica en cilindros de concreto reforzados con fibras de Guadua Angustifolia Kunth, empleando la **metodología:** Con un tipo de investigación experimental y desde un enfoque cuantitativo, logrando como **resultado:** La resistencia al concreto mejora con la adición de guadua en sus dos estados, pero la resistencia con fibras de Guadua Angustifolia Kunth presenta un gran comportamiento en los primeros 7 días por lo que da una resistencia de 2.249 psi, mientras que para los 28 días de fortaleza a la compresión es de 40% en relación al concreto estándar y el 21% de concreto con Guadua en estado natural, y finalmente **concluyo:** Que el aumento de las fibras de Guadua Angustifolia Kunth en estado natural a la muestra de concreto, perfecciono la resistencia a la compresión del concreto en comparación con el concreto estándar.

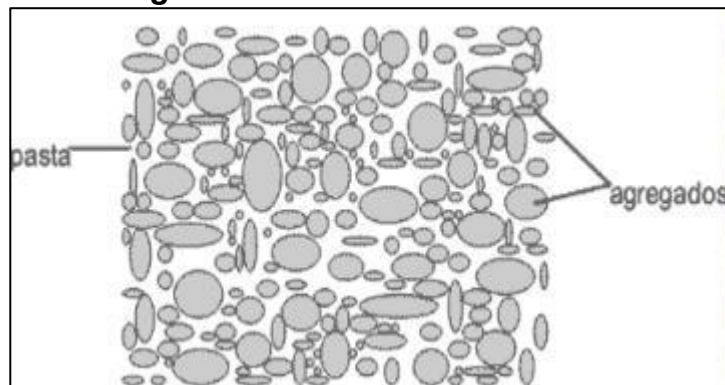
(Bastidas Ñacato & Verdezoto Borja, 2021) expuso su tesis **titulado:** Efecto de fibras naturales de carludovica palmata (paja toquilla) en resistencia a compresión y flexión en hormigones simples de 21 MPA”, el cual tiene como **objetivo general:** Verificación del posible implemento del material vegetal al hormigón, por medio de los ensayos que son realizados en el laboratorio mejorando las propiedades de resistencia a flexión y compresión de 21 MPa para un hormigón, empleando la **metodología:** de forma cuantitativa de tipo de investigación Aplicada, de nivel Explicativo y de diseño Experimental, logrando como **resultado:** Se aprecia el incremento del 7.42% en la resistencia a la flexión en la resistencia a la flexión en la investigación de la adición de yute al hormigón que se realizó en Ramon al incorporar en un 0,2 %, y finalmente **concluyo:** Adición en la fibra vegetal para la mezcla del hormigón que ayuda en las propiedades analíticas y mejora en un 0.2% con la fibra.

## 2.2. Marco conceptual

### 2.2.1. Concreto

según (Espinoza Carbajal, 2015) menciona que el concreto es aquel material más aplicado o utilizado en las construcciones, es por ello que para su formación o elaboración se solicita fundamentalmente los materiales naturales en las que son sacados de la superficie terrestre también de las corrientes superficiales de los ríos, al igual que el cemento y el agua, en las que se proporcionan de una forma correcta para presentar el producto mencionado. Además, la pasta del concreto presenta los componentes como el cemento y agua que se encuentran en relación en las que detalla la resistencia a compresión que se requiere lograr. Por otro lado, los áridos aumentan resistencia a la compresión, por lo que llegan a ser demasiado económicas de las mezclas por lo que menciona que el volumen tiene el 70% de la mezcla del concreto. Al agregarle las fibras del concreto llega a ser proporcionado un comportamiento maleable a los componentes de construcción diseñados para los esfuerzos de flexión, compresión y retracción. Se tiene como ventaja que al agregar fibras a los concretos se presentan en estado endurecido, es por ello que al aumentar la tenacidad y de la resistencia al impacto; es por ello que es entado fresco se considera inspeccionar la existencia de grietas durante el periodo de vida útil del componente en la que presenta máxima resistencia a la fatiga.

**Figura 1.** Estructura del concreto.



**Fuente:** “Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto alivianado con perlas de poliestireno expandido reciclado” – Bustamante Medina, Diego Martín y Díaz Salcedo, Clara Angélica – 2014.

## **A. Diseño de mezclas de concreto (A.C.I COMITÉ 211, 2002)**

El método ACI es un método mediante el cual puede encontrar la dosis para diseñar una mezcla de concreto. Incluye materiales que miden por peso y volumen (cemento, agua, piedra, arena) y está diseñado para mezclas frías y durase en el medio. (Solano Ortega, 2003, pág. 7)

## **B. Consideración para el diseño de la mezcla**

“Lo que realmente buscamos en un diseño de mezcla es lograr una mezcla homogénea con poca cantidad de vacíos que le permita cumplir con las propiedades requeridas” (Solano Ortega, 2003, pág. 8)

Debemos tener en conocimiento al realizar un diseño de mezcla esta información:

- Los materiales.
- Dimensionarlo del elemento estructural a vaciar.
- Un buen requerimiento acerca de la resistencia a la compresión.
- Una mejor condición ambiental durante el proceso del vaciado.
- Una mejor condición para la estructura expuesta.

### **2.2.1.1. Alcance del Concreto**

Hoy por hoy el concreto es un importante material en el área de construcción a nivel nacional, esta calidad depende del material para su aplicación y de la capacidad del profesional que pone en uso este diseño, usualmente es ignorado en siete aspectos profundos: (Rivva Lopez, Naturaleza y Materiales del Concreto, 2000, pág. 21)

- Calidad
- Insumos
- Posesión
- Elección del planteamiento
- Desarrollo de acceso
- Calidad de inspección.

- Sustento estructural.

Las aplicaciones del concreto tienen limitaciones y desconocen los aspectos que se indican con mayor o menor importancia esta concuerda con el empleo del material. Esto hace que la actualización de los concretos como máximas posibilidades ofrecen los ingenieros. (Rivva Lopez, Naturaleza y Materiales del Concreto, 2000, pág. 21)

#### **2.2.1.2. Componentes del concreto**

Según (Huamani Arango & Monge Hurtado, 2018) menciona a continuación los siguientes componentes del concreto, y estas son:

##### **a) Cemento**

Es aquel compuesto que se caracteriza por ser molido contiene la característica que, por el incremento de la abundante apreciación de agua, se componen o realizan una pasta homogénea que es correcta para endurecer bajo el agua como el aire y realizar componentes constantes. También el cemento portland se caracteriza por ser un cemento hidráulico en la que es elaborado a través de la pulverización del Clinker en la que contiene principalmente silicatos de calcio hidráulico y que presenta en lo general una o más de las estructuras del sulfato de calcio como el incremento mientras la molienda, por lo que menciona a continuación (pág. 32):

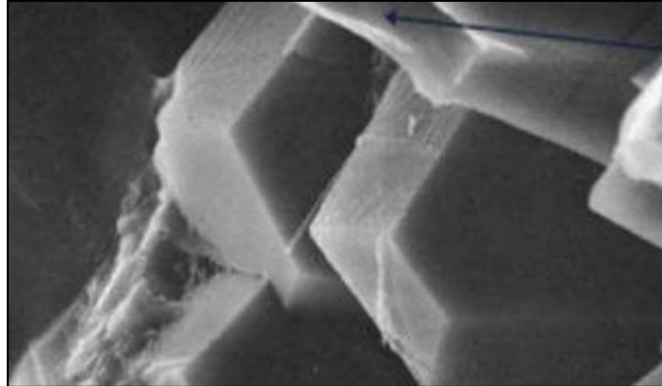
##### ▪ **Composición del cemento**

Para (Huamani Arango & Monge Hurtado, 2018) menciona que la elaboración del material Clinker y molestia final, se tienen los diferentes componentes que son aquellos que detallan el proceder del cemento hidratado:

- ✓ **Silicato tricálcico (Alita)**

Se menciona que es aquella resistencia que va en la primera semana y presenta demasiada importancia en el calor de hidratación. (pág. 33)

**Figura 2. Alita.**

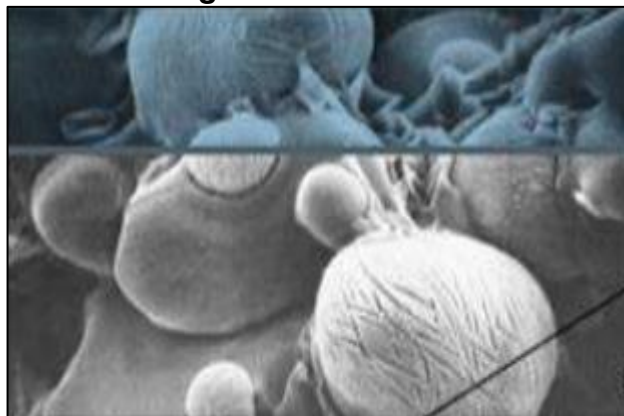


**Fuente:** “Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto alivianado con perlas de poliestireno expandido reciclado” – Bustamante Medina, Diego Martín y Díaz Salcedo, Clara Angélica – 2014.

✓ **Silicato dicálcico (Belita)**

Es aquella que presenta resistencia a extenso plazo y presenta repercusión mínima en el calor de hidratación. (pág. 33)

**Figura 3. Belita.**



**Fuente:** “Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto alivianado con perlas de poliestireno expandido reciclado” – Bustamante Medina, Diego Martín y Díaz Salcedo, Clara Angélica – 2014.

✓ **Aluminato tricálcico**

Es aquel que no presenta perspicias en la resistencia, sin embargo, los silicatos subordinan que la disminución violenta del agua al reaccionar como el catalizador, es por ello que es fundamental incrementar yeso durante el procesamiento del 3% al 6%. Es formal que la fortaleza del cemento frente a los sulfatos debido a que cuando actúan realizan sulfoaluminatos con características comunicativas, de manera que se tiene que limitar su contenido. (pág. 33)

✓ **Aluminio ferrito tetracálcico (Celita)**

Es aquella que presenta perspicias en la velocidad de hidratación y en el calor de hidratación. (pág. 34)

✓ **Óxido de magnesio**

Es aquel compuesto mínimo en la que presenta demasiada importancia para los contenidos máximos del 5% en la que tiene complicaciones de dilatación de forma hidratada y endurecida de la pasta. (pág. 34)

✓ **Óxido de potasio y sodio (Álcalis)**

Son aquellos que se caracterizan por ser fundamentales para las situaciones importantes en las asociaciones químicas con algunos áridos, y los separables en agua que llegan a ocasionar erupciones con áridos calcáreas. (pág. 34)

✓ **Óxidos de manganeso y titanio**

Los óxidos de manganeso presentan un significado importante en las características del cemento, por lo que, en su tonalidad, que alcanza a obtener color marrón si se presentan temas no menores del 3%, por lo que se detallan algunos asuntos donde los temas sobrepasan el 5% que se presenta la descendencia de la resistencia a extenso plazo, por lo que el



segundo interviene en la resistencia, disminuyéndola para los contenidos mayores al 5%. Para los contenidos mínimos no se presenta una máxima repercusión. (pág. 34)

**Tabla 1.** Origen de los materiales para la composición del cemento.

%	E.S.T.R.U.C.T.U.R.A. Q.U.I.M.I.C.A.	A.D.E.C.U.A.C.I.O.N. U.S.U.A.L.
95% <	Oxido de calcio (C.a.O)	Rocas Calizas
	Oxido de Sílice (S.i.O.2)	Areniscas
	Oxido de Aluminio (A.l.2.O.3)	Arcillas
	Oxido de Hierro (F.e.2.O.3.)	Arcillas, Mineral de Hierro, pirita
5%<	Oxido de Magnesio, Sodio, potasio, titanio, azufre, fósforo Y magnesio	Minerales Varios

Fuente: EMP. Cemento.

▪ **Clases de cementos**

✓ **Cemento portland sin adición**

Es aquel que está compuesto por el Clinker Portland y el enlace principal de un adecuado porcentaje de sulfato de calcio como lo es el yeso. (pág. 34)

- **Clase I**

Para las aplicaciones en las que no necesiten de las características fundamentales de diferente tipo, es aplicado durante el concreto no se encuentra arriesgado a acometidas de caras de la superficie terrestre, agua o a altas climas que son provocadas por la energía de humectación. (pág. 34)

- **Clase II**

En lo general para su aplicación se requiere una resistencia módica a los sulfatos o módica energía de hidratación. (págs. 34-35)

- **Clase III**

Para su correcto uso de este tipo de cemento se necesita de las elevadas resistencias iniciales, en las que se apliquen cuando los encofrados lleguen a ser sacados, o cuando también la estructura presenta que cuando llega a ser ocaso en ayuda a lo más rápido que se pueda. (pág. 35)

- **Tipo IV**

Para utilizar este tipo de cemento se necesita de elevadas resistencias principales, por las que se aplican cuando la estructura se llega a poner en servicio lo más rápido posible. (pág. 35)

- **Tipo V**

Para el uso de este tipo de cemento se necesita una elevada resistencia a los sulfatos. (pág. 35)

✓ **Cementos portland con adición**

En las principales variedades del cemento se le aumenta el sufijo A, por lo que se menciona que son cementos a los que se ha incorporado aire en elaboración, sosteniendo las características principales. Algunos de los cementos incrementados son combinaciones del cemento y de un perceptible de detalles puzolánicas molidos de manera agrupada. A continuación, se menciona los tipos de cemento, y estas son (pág. 35):

- **Tipo I.S.**

Es aquel cemento en la que se aumenta no más del 2.5.% y 7.5.% de desecho en elevados

achicharraderos que se relaciona a su peso total.  
(pág. 35)

- **Tipo I.S.M.**

Es aquel cemento en la que se vio el aumento del 2.5. % de desecho al ser elevados a los hornos en relación al peso total. (pág. 35)

- **Tipo I.P.**

Este cemento en la que se incrementa la puzolana en el porcentaje que se fluctúa durante el rango del 15 al 40% del peso total. (pág. 35)

- **Tipo I.P.M.**

Este cemento es en la que se incrementa puzolana en el (%) del 15% del peso total. (pág. 35)

. (Huamani Arango & Monge Hurtado, 2018) afirma que las puzolanas se caracterizan por ser aquellos recursos entumecido, silíceos y aluminosos, que principalmente presentan características conjuntas de valor cero, sin embargo, son molidas finamente, por lo que al responder fabricamente con hidróxidos de Ca y H<sub>2</sub>O consiguen presentar características de cementar, por lo que las anhídridas necesitan por lo general del uso de arcillas quemada, tierras semejantes, olorosos y cenizas impetuosos, ladrillo molido, entre otros. (págs. 35-36)

La singularidad de sustituir la parte del cemento por los correctos materiales, se radica en modificar las propiedades, por lo que es detener y reducir la realización de la resistencia durante el periodo, por lo que se disminuye la permeabilidad, la máxima capacidad para que el agua se retenga, máxima

cohesividad, mínimo energía de hidratación y buen proceder frente al ataque químico. Estos cementos presentan variedades en las que se aumenta el aire aumentado, por lo que se persuade que la obstrucción es módica a los sulfatos o es módica al calor de hidratación. (pág. 36)

**Figura 4.** Procedimiento de la elaboración del cemento portland.



**Fuente:** “Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto alivianado con perlas de poliestireno expandido reciclado” – Bustamante Medina, Diego Martín y Díaz Salcedo, Clara Angélica – 2014.

## b) Áridos

(Guido Chavarry) afirma que los áridos son aquellos materiales que son incluidos dentro del concreto debido a que presenta fragmentos en el interior de la masa elaborado con el material de cemento con H<sub>2</sub>O en la realización del hormigón. Algunas sustancias inmóviles resultan en las descomposiciones naturales del granito son a causa de la corrosión atmosférica que tienen de la molturación de las mismas, cubica de concreto. Los agregados finos como las arenas y los agregados gruesos como las gravas son producto del intemperismo y la reacción del viento y el agua. Los agregados finos no son muy utilizados en nuestro país y las piedras chancada son elaborados por las piedras de procedencia natural en las

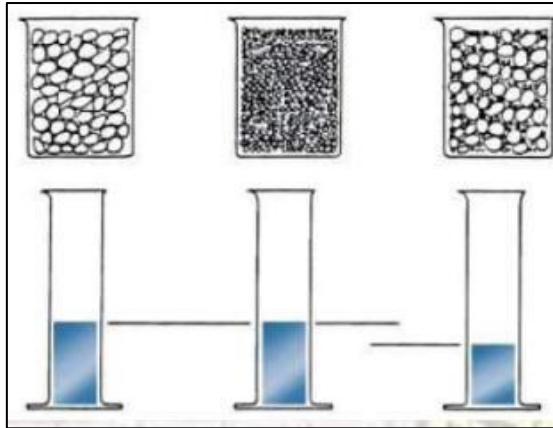
que logren estar sueltas de suciedad, ser durables y no logren tener sustancias que reaccionen químicamente con el cemento. Los áridos logran ser tenidos desde los fragmentos calientes y sedimentarias o de tipo metamórficas, la existencia o falta de una clase geológica en la que se determina por lo que no es bastante para conceptualizar a un árido como necesario e innecesario. El recubrimiento de un árido logra ser utilizado para las elaboraciones de los hormigones y sus caracterizaciones que son requeridas en las obras mediante los ensayos que se realizan en los laboratorios, con sus registros respectivos en condiciones y mutuos orígenes. Los cuales están compuestos en los agregados tanto grueso y fino. Debido a que la dimensión el fino presenta una línea mínimo al tamiz nº4 sin embargo se considera que sea máximo 74  $\mu\text{m}$  y el árido grueso que son los fragmentos de una dimensión máxima a 4.76mm. (pág. 26)

**Figura 5.** Dimensiones del árido.



Fuente: Hannant, 1978.

**Figura 6.** Impacto de los áridos en la infraestructura



**Fuente:** “Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto alivianado con perlas de poliestireno expandido reciclado” – Bustamante Medina, Diego Martín y Díaz Salcedo, Clara Angélica – 2014.

### ▪ Tipos de áridos

Según las investigaciones del autor (Camac Ramos, 2018) menciona la clasificación de los áridos por su tamaño y origen por lo que tenemos a continuación:

#### **De acuerdo a su tamaño:**

##### ✓ **Árido fino**

Es aquel material o componente en la que filtra al 100% por el tamiz 3/8, es por ello que algunos que se encuentran discontinuos entre los tamices N°4 y N°200, por lo cuales nombra (Camac Ramos, 2018) lo siguiente:

##### - **Arenas gruesas**

Son aquellos tamaños de fracción de las partículas que se encuentra en las mallas de rendijas de número 4 y número 10 que presentan una medición de finura de ser mayor al 3.0. (pág. 19)

##### - **Arenas medias**

Es el tamaño de las fracciones de las partículas que se encuentran a través de la malla número 10 y el número 40 y que presenta una medición de fineza de igual 2.5. (pág. 19)

- **Arenas finas**

Son aquellas partículas que se caracterizan por la dimensión de segmentación en las partículas en medio de los tamices de número 40 y 200 representando un paradigma de fineza menor al 2.0. (pág. 19)

✓ **Árido grueso**

Son algunos materiales en las que se retienen en el tamiz N°4 y se tienen mediante el rendimiento en canteras por lo que son cortados para darle la textura y la dimensión adecuada. (pág. 20)

**Tabla 2.** Tipos de áridos de acuerdo a su dimensión.

Dimensión de los granos en mm.	Aportación común	Organización	Desorden del árido para el hormigón
Menor al 0.002	Arcilla	División demasiada fina	Inadecuado
De 0.002 al 0.074	Limo		
0.075 al 4.76	Arena	Árido fino	
4.76 al 19.1	Gravilla	Árido grueso	Material considerado para fabricar concreto
Del 19.1 al 50.8	Grava		
Del 50.8 al 152.4	Piedra		
Mayor al 152.4	Rajona piedra bola		

Fuente: (HERNANDEZ, 2010)

**Según su origen:**

✓ **Áridos nativos**

Son materiales creados por desarrollo geológicos originarios que ocurren en la Tierra desde hace muchos años y se extraen, seleccionan y procesan para optimizar su uso en la producción de hormigón. (Jaime Huertas & Portocarrero Regalado, 2018, pág. 22)

✓ **Áridos artificiales**

Son el resultado de la conversión natural del material y proporcionan productos secundarios que se pueden utilizar en la producción de hormigón con un procesamiento adicional. (Jaime Huertas & Portocarrero Regalado, 2018, pág. 23)

▪ **Propiedad de los áridos**

✓ **Árido fino**

Se menciona que dentro de las propiedades la más importante es el módulo de fineza en la que es necesario para la rendimiento del concreto bueno y de excelente calidad, por lo que el valor de la especificación debe encontrarse en la relación de 2.3 a 3.1, por lo que es aconsejable lo que nos indica en la cual se debe tener en cuenta la denominación del árido fino con el resultado no es mayor a 2, en la cual la grava fina con promedio que tiene como resultado de 2.5 y de árido gruesa que se caracteriza una vez su resultado es mayor a 3. (Camac Ramos, 2018)

- **Medida de vulgaridades**

Se tiene en consideración como lo menciona (Camac Ramos, 2018) que el módulo de fineza se



describe que es el grosor o finura del árido, en la que requiere utilizar la frontera del tipo de fineza. Además, el patrón de la fineza es determina con las adiciones sucesivas de los porcentajes que se retienen juntados en los coladores y separación de lo adicionado entre 100. Los filtros que son detallados que llegan a aplicarse en el cálculo de los módulos de fineza son de N°100, 50, 30, 16, 8, 4, 3/8", 3/4", 1 1/2", 3" y de 6".

### ✓ **Árido grueso**

#### - **Tamaño máximo nominal (TMN)**

Es aquella propiedad en la que se obtiene de acuerdo a la granulometría y está conceptualizada como aquel tamiz que le sigue en la mayor abertura como el porcentaje que se retiene juntado por lo que es más del 5%, por lo que las estimaciones en estado granulométrico son mejores que dan en relación en masa extendente en forma de imperio por lo que en comun se acorde que de igual modo el árido complete con los requisitos siguientes. (pág. 21)

#### - **Absorción de los áridos**

Es aquella propiedad que correspondiente al H<sub>2</sub>O, el cuerpo aumenta por el árido, llegando a absorber el material, por lo que no considera el agua en la que se une al área fuera de los granos, por lo que el árido tiene en cuenta como "seco" cuando se ha sostenido a una temperatura adecuada de 110°C +/- 5°C por un periodo bastante para trasladar toda el agua no mezclada. (pág. 21)

### **c) Aditivos**

En el mejoramiento se tiene algunas de las características que presenta el concreto por lo que usan productos petrolíferos que son añadidos a los aceites en porcentajes menores en sus materiales principales para que estos logren ser aditivos de forma orgánicos e inorgánicos, por “lo que cambian de manera deliberada en algunas de las propiedades del procesamiento de hidratación, por lo que el endurecimiento es considerado en la estructura interior del concreto. Se presentan muchas situaciones en que la solución es técnica y eficaz en la aplicación de los aditivos. En el Perú no es común la aplicación de los aditivos por lo que la creencia difundida no es económica y por lo que no acredita el uso en el concreto de modo usual; sin embargo, si se realiza un estudio circunstanciado, existe la disminución de lazos de término de labores. En el área como la sierra, tiende a ser fundamental el uso de estos lubricantes de aire y los de rápido fraguado para que no presente avenida a los enseres, llegando a que en las zonas se elaboran cielos de gelico y desleimiento, en tal manera que las alternativas de temperatura incitan etapas de clima húmedo y helado para un período corto. Por las costas las poblaciones necesitan la aplicación de los aditivos que reducen el agua en la que hacen el hormigón y se vuelva impenetrable en gran cantidad e inalcanzable con inconveniente con el deterioro en defensas. Por la selva el uso de los áridos en las poblaciones que es un reto para la realización de las satisfacciones en experiencia regional, donde exista una determinada dosis de resinas en hortalizas aptas, en las que expone un terreno adecuado para él análisis y la realización de los aditivos que logren cooperar a solucionar situaciones en el área de nuestro Perú. (pág. 23)

## ▪ Tipo de aditivos

Para (Camac Ramos, 2018) considera que los tipos de aditivos se dividen en:

### **De acuerdo a su función:**

- ✓ Mejoramiento para la trabajabilidad.
- ✓ Mejoramiento a la adherencia.
- ✓ Prueba de humedad.
- ✓ Impermeabilizantes.
- ✓ Para lechadas.
- ✓ Anti - deslave.
- ✓ Expansor.
- ✓ Auxiliares de bombeo. (págs. 23-24)

### **De acuerdo con la norma ASTM 494 se menciona:**

- ✓ M.U.E.S.T.R.A. A. Disminución de agua.
- ✓ M.U.E.S.T.R.A. B. Retraso al secado.
- ✓ M.U.E.S.T.R.A. C. Rapidez al fraguado inicial.
- ✓ M.U.E.S.T.R.A. C.2. Incremento de resistencia.
- ✓ M.U.E.S.T.R.A. D. reductor de agua y retardantes.
- ✓ M.U.E.S.T.R.A. E. reduce el agua y acelerante.
- ✓ M.U.E.S.T.R.A. F. reduce el agua de elevada condición.
- ✓ M.U.E.S.T.R.A. G. Reduce el agua de elevada índole y retardante.
- ✓ M.U.E.S.T.R.A. F2 superplastificante.
- ✓ M.U.E.S.T.R.A. G2 superplastificante y retardantes.
- ✓ M.U.E.S.T.R.A. AA Incorporación de aire. (pág. 24)

## **d) Agua**

Es aquel requisito que presenta “personalidades habituales sin la necesidad que considere la elaboración de los ensayos que consideren comprobar su excelente condición, en la que podremos aplicar como agua de surtido, en el espacio que sean necesario portables, o algunas

experiencias en las que son usadas para la elaboración de la pasta de concreto. Se tiene que tener en cuenta que el líquido debe ser necesaria para tomar, sino son lo suficiente en la combinación y no necesariamente con todas las aguas son innecesarias para poder tomar lo que son impedimento para la elaboración de la pasta del hormigón. En lo común las ilimitaciones se encuentran distintas partes que se desarrollan, en la que el agua y la combinación para lograr y estar libre en medula pigmentada, de grasas y glucosas. (Guido Chavarry, págs. 35 - 36)

**Tabla 3.** *Formalidad de combinación y fraguado.*

Característica	Frontera considerable
Firmeza en detención	5.0.0.0 p.p.m. máx.
Elemento orgánico	3 p.p.m. máx.
Carbonatos y bicarbonatos alcalinos (N.a.H.C.O.3)	1.0.0.0 p.p.m. máx.
Sulfatos (i.ó.n S.O.4)	6.0.0 p.p.m. máx.
Cloruros (i.ó.n C.l.)	1.0.0.0 p.p.m. máx.
P.h.	Entre 5.5 y 8.0

Fuente: NTP-339.088:2006.

**Figura 7.** *Ubicación de la pasta de cemento humedecido con agua.*



Fuente: (Rodriguez, 2020)

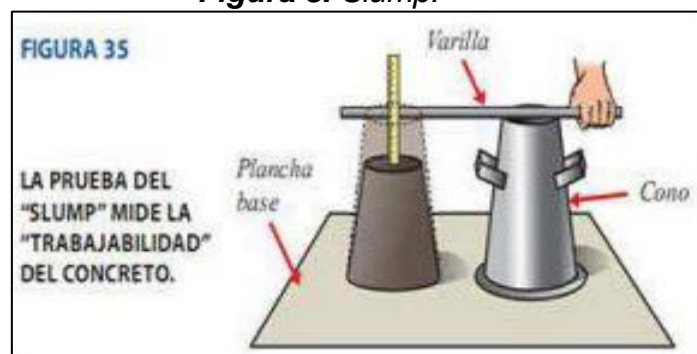
### 2.2.1.3. Propiedades del concreto

Como lo afirman los autores (Bustamante Medina & Diaz Salcedo, 2014) las siguientes propiedades del concreto en periodo fresco son:

## ▪ Trabajabilidad

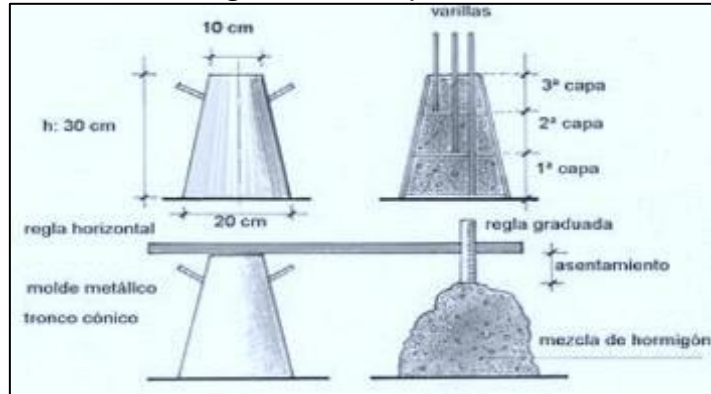
Es aquella propiedad en la que se conduce al concreto en estado fresco durante el procedimiento del compuesto, en conducción, de posición y espesa. La manera adicional normal y poder realizar la medición del trabajo con la aplicación de los ensayos del slump, es por ello que los aparatos requieren de una plancha como base, una varilla de material de acero y un cono del mismo material. Este ensayo se refiere en la medición en la altura para hallar la mezcla del concreto después de retirar el molde de esta forma de cono. Cuando el nivel del hormigón sea mayor, el concreto llegará a ser muy trabajable. De tal modo cuando la altura es menor, el concreto llegará a ser demasiado seco y no muy trabajable. (pág. 40)

**Figura 8. Slump.**



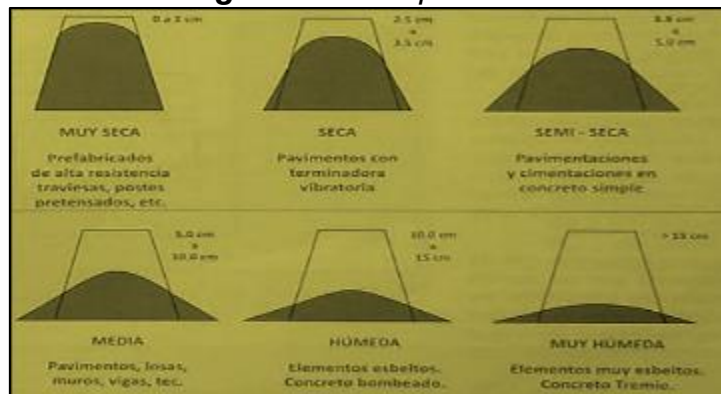
**Fuente:** "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto alivianado con perlas de poliestireno expandido reciclado" -Clara Angelica-2014

**Figura 9. Slump.**



Fuente: (Terreros Rojas & Carvajal Corredor, 2016)

**Figura 10. Slump.**



Fuente: (HERNANDEZ, 2010)

Para realizar este ensayo lo primero que se tiene que realizar es extraer el ejemplar del hormigón una adecuada proporción hecha en el instrumento encargo de homogenizar. En el modelo del cono que acumula a través de las capas que son normalizadas y son indicados en la carilla 25 repeticiones individuales, así mismo luego se iguala con la barra en la forma del cono, se alza de una manera perpendicular y es ubicada en el margen del concreto. Finalmente son evaluaciones del nivel del cono y del concreto, ubicando la barra de manera horizontal por encima del cono. (Bustamante Medina & Diaz Salcedo, 2014, pág. 41)

**Tabla 4. Asentamiento máximo y mínimo.**

Clase de sistemas	ASENTAMIENTO (plg)	
		Enorme

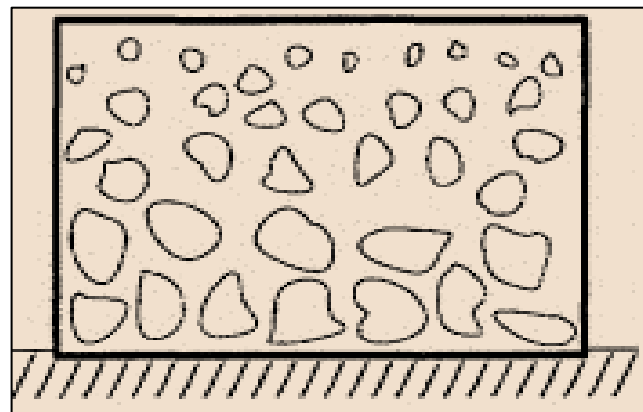
C.U.Ñ.A. Y P.A.R.E.D.	3	1
C.A.L.Z.A.D.U.R.A. Y C.I.M.I.E.N.T.O. E.L.E.M.E.N.T.A.L.	3	1
M.U.R.O.S. A.R.M.A.D.O.S. Y V.I.G.A.S.	4	1
S.O.P.O.R.T.E.	4	2
P.A.V.I.M.E.N.T.O.S. Y L.O.S.A.S	3	1
I.N.D.I.V.I.D.U.A.L.I.Z.A.C.I.ÓN. M.O.N.U.M.E.N.T.A.L.	2	1

Fuente: (ACI 211-1, 2008, pág. 3)

### ▪ Segregación

Esto sucede cuando los áridos gruesos, no son livianos como la piedra triturada que se desunen de los otros componentes del concreto. Por lo que es fundamental observar la exudación para no ocasionar que el área se disminuya por encima de la concentración de agua. Esto se ocasiona debido a que pasa el periodo de vibrado logrando que en el área se junte una cantidad de agua no menor a la que comúnmente se debe exudar. (pág. 41)

**Figura 11.** Discriminación de combinación del hormigón.



Fuente: “Influencia del aditivo superplastificante en el tiempo de fraguado, trabajabilidad y resistencia mecánica del concreto, en la ciudad de Huancayo”

### ▪ Contracción

Estas propiedades presentan alteraciones con las dimensiones que requiere el concreto a causa de que el fluido se pierde por la evaporación ocasionada en las

alteraciones de impregnación y fiebre al centro del entorno. Por lo que es fundamental dominar la conmovición debido a que se llegue a realizar problemas de fisuración, una gran manera para que el problema no sea extenso es seguir con el curado del concreto. (pág. 42)

Según las investigaciones de los autores (Bustamante Medina & Diaz Salcedo, 2014) los dominios del concreto en periodo endurecido son:

- **Flexibilidad**

Debido a la amplitud del hormigón para deformarse bajo la acción de cargas, el módulo de elasticidad es típicamente de 250.000 a 350.000 kg / cm<sup>2</sup>, que logra reciprocarse en proporcionar las relaciones del flujo y del conglomerado. El módulo de elasticidad a menudo se conoce como la relación esfuerzo-deformación, que se mide en el punto donde la línea comienza a deformarse.

- **Resistencia a la compresión**

“Esto muestra la fuerza máxima que se puede comprimir antes de que el hormigón se rompa. La compresión es la resistencia más alta, 10 de las fuerzas de tracción (fuerzas de flexión y tracción indirecta) calculadas 7 y 28 días después de la prueba en obra”. (NTP 339.034, 2008, pág. 2)

- **Durabilidad**

El hormigón es la capacidad de soportar condiciones externas diseñadas sin cambios estructurales a lo largo del tiempo.

El hormigón es la capacidad de soportar condiciones externas diseñadas sin cambios estructurales a lo largo del tiempo. Es resistente a factores externos como bajas

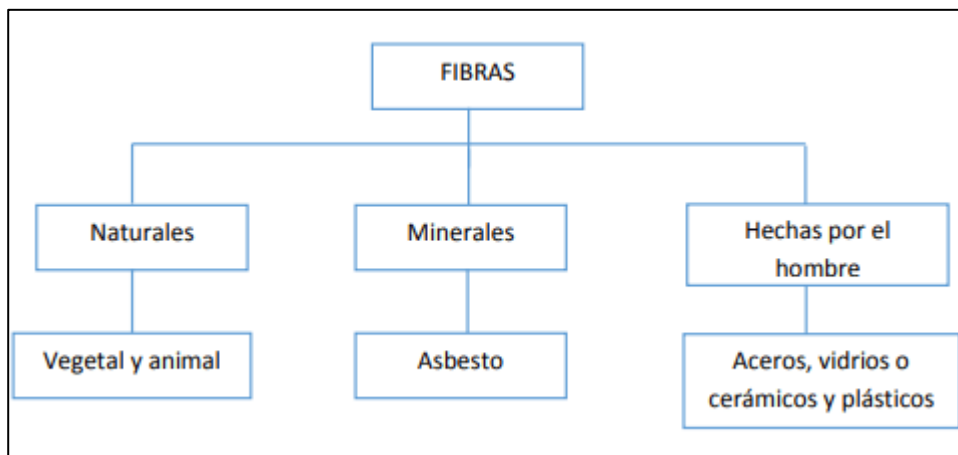


temperaturas, penetración de agua, abrasión, corrosión y choque térmico y no deteriora las condiciones fisicoquímicas con el tiempo. (Céspedes García, 2003, pág. 11)

### 2.2.2. Fibras naturales

Según (Neira Casana & Quiroz Grados, 2016), son aquellas que son de origen vegetal en forma de filamentos para el arrancamiento de estas y de las composiciones de las asociaciones difíciles e innato, como la lignina, celulosa y heteropolisacárido, con los filamentos que aluden a los lignocelulósicas. Las cuales componen un manantial cambiante permanente, con su descomposición no provocando consecuencias de forma dañino al entorno. Igualmente los hilos son de formas para una sola dimensión en las organizaciones pueden ser delgadas e incluso largas pero se debe dar son sencillez y con determinación a los cosmos de las telas y se pueden clasificarse mediante: vegetales, animales e inorgánicas, con los hilos de resinas artificiales por las personas y con filamentos de resinas artificiales no aceptables. De acuerdo con (Villegas Marín & González Monroy, 2013)

**Figura 12.** Tipos de fibras naturales de acuerdo a su origen.



Fuente: (Juárez, 2002).

#### 2.2.2.1. Características y propiedades

De acuerdo con (Neira Casana & Quiroz Grados, 2016):

- El impacto en el entorno en el que convivimos es hecho por las evoluciones, elaboración y del residuo por los biodegradables y renovables.
- Las bajas módulos de elasticidad genera buena fortaleza a la tracción.
- Mínima gravedad.
- En comparación con los hilos de forma sintética de vidrio y carbón tienen características de abrasión baja.
- Separaciones eléctricas y cálida”.
- Separaciones del ruido, con filtraciones de las vibraciones”.
- Son “ahorrativas, en 2 a 3 veces la economía del trabajo con hebras de cristal.
- No son peligrosas para las limitaciones de muestras habituales. Las biodegradaciones son de mezclas biopolímeros, almidón, lignina, heminecelulas y cauchas al 100%.
- Los hilos naturales en las que se componen estas quemaduras son de mínimas producciones de C.O.2. y gases dañinos.

#### **2.2.2.2. Ventajas de los filamentos naturales**

Como nos menciona el autor (Juárez Alvarado C. A., 2002) su importante ventaja es la extensa disponibilidad en los países que son demasiado desarrollados, por lo que el grupo de fibras naturales presenta un mínimo costo de la fabricación en paralelismo con los diferentes tipos de fibras, también las fibras naturales llegan a tener resultados aplicando la mano de obra en la localidad y logran ser realizadas química o mecánicamente para el mejoramiento en sus características, además que necesitan no mucha energía en su realización del sacado.

#### **2.2.2.3. Origen de las fibras naturales**

Según (Juárez Alvarado C. A., 2002) las fibras naturales llegan a originarse fundamentalmente el retoño y los pétalos de los

cultivos, además llegan a alcanzar hilazas de corteza exterior de determinadas frutas. Pero, en partes de encontrar filamentos que presentan lo que es un correcto potencial para que se tengan en cuenta como refuerzo en el concreto.

#### **a) Fibras que se originan del tallo**

- **Yute**

Se define como aquella fibra que presenta una altura de 2.5 y 25 mm de diámetro en la base del tallo, por lo que presentan un adecuado color entre amarillo y café, por lo que se está realizando por grupos de fibras en la cual se sostienen juntos o unidos por la lignina de la planta. El sacado de esta fibra es común y sencilla por lo que la planta se corte en tramos, se une y se coloca en agua durante un tiempo de 4 semanas hasta que llegue a saturarse, esta fibra se saca con la mano y se deja en el sol para que seque. (Juárez Alvarado C. A., 2002)

**Figura 13.** *Planta de yute.*



**Fuente:** (DEYUTE, 2011).

- **Lino**

Se caracteriza por ser elegante y sostener de forma vertical sus hedras, tiene una extensión de 0.15m a 0.65m en la cual tiene en cuenta la división de un

filamento totalmente fornido y presenta una elevada permeabilidad del liquido. (Juárez Alvarado C. A., 2002)

**Figura 14.** *Planta de lino.*



**Fuente:** (Cuidar la Salud, 2010).

- **Bambú**

Es aquella fibra en la que existe en varias regiones tropicales y subtropicales, tiene una altura de hasta 15m, su diámetro es de 25 a 100 mm. Estas fibras se congregan en la parte fuera del bambú. (Juárez Alvarado C. A., 2002)

**Figura 15.** *Planta de bambú.*



**Fuente:** (Savitari, 2008).

- **Caña de azúcar**

Es aquella fibra que se le conoce también como bagazo, además presenta una altura de más de 6m sometido al de la especie y de la zona de cultivo, presenta un diámetro de 60mm, por lo que el cultivo en lo común se desarrolla en las regiones impregnadas tropicales y subtropicales. (Juárez Alvarado C. A., 2002)

**Figura 16.** *Planta de caña de azúcar.*



Fuente: (AgroNoticias, 2012).

## **b) Fibras que se originan de la hoja**

### **▪ Yuca**

Es aquella fibra que se origina dividiéndolas manualmente, sin embargo en pocas situaciones se desarrolla mecánicamente, el beneficio de las fibras de la yuca está fundamentalmente para realizar cestos, cordelería, sacos, entre otros. (Juárez Alvarado C. A., 2002)

**Figura 17.** *Planta de yuca.*



Fuente: (Ciencia y Ecología, 2008).

- **Plátano**

Es aquella planta tropical en la cual presenta un tronco fibroso y esta fibra es fácil de conseguir y sacar a mano. (Juárez Alvarado C. A., 2002)

**Figura 18.** *Plátano.*



**Fuente:** (Mongaby, 2012).

- **Nabo**

Es aquella fibra que se cultiva en todo el mundo, aquella planta que se extrae del aceite vegetal de la semilla, es utilizada para la producción de aceite. (Juárez Alvarado C. A., 2002)

**c) Fibras que se originan de la cáscara**

- **Coco**

Es una fruta en la que en su exterior tiene una corteza superficial, en donde se presenta una capacidad tremenda de fibra, la cubierta del fruto se caracteriza por tener una capa dura que son de 0.15 a 0.35m de longitud, en lo general son sacadas en agua y además llegan a ser sacadas por los medios mecánicos. (Juárez Alvarado C. A., 2002)

**Figura 19.** *Fibra de coco.*



Fuente: (ELBLOGVERDE, 2009).

### 2.2.3. Fibra de nabo

#### a) Herramienta y procedimiento

De acuerdo con (*Brassica rapa* L), el empleamiento y arrancamiento del tubérculo se desarrolló en el centro de Tecnologías de Alimentos y de las precisiones que garantiza el laboratorio de Química en la Universidad Peruana (U.P.e.U.).

#### b) Erradicación de hilaza indescifrable

Para la obtención de hipoclorito de sodio (N.a.C.I.O.) fueron previamente seleccionado y limpiado las hojas del nabo para ser cortados y licuados en un rpm de 1200 aproximadamente con las absorciones y escurrimientos en una temperatura de 60°C por 24 horas aproximadamente. Consecutivo fueron trituradas, coladas y envolveres.

#### c) Sistema de comparación

##### ▪ Roció

La medición de la masa fue calculada por el peso obtenida después de haberlo llevado en el calentador (A.O.A.C. – 9.2.5.09).

Las dimensiones de las partículas fueron realizadas mediante las escalas de los tamices Tyler de manera estándar que clasifica por

su uso y la abertura para que luego se junten con partículas que son retenidos mallas abajo y de superficie menor.

- **Amplitud de obstrucción del agua (C.R.A.g)**

Los cálculos de las aguas absorbidas con diferencias se calculó con el incremento de 10 ml de agua destilada en 1 gramo de fibra insoluble a las hojas de nabo perturbando en 4500 rpm por un periodo de 30 minutos; y su cálculo es expresada con el agua retenida / los gramos que representa la muestra.

- **Capacidad de retención de aceite (C.R.A.c)**

Por ello también se calcula la diferencia del aceite retenida con los gramos de la muestra, incrementando 10 ml de aceite en la variedad de soya por un gramo de modelo de filamento incomprensible de los pétalos del tubérculo nabo, para que posteriormente se centrifugó en una velocidad de 4.5.0.0 r.p.m. por un tiempo de 30 minutos.

- **Planes empíricos**

Para el diseño de las variables independientes se usó puntos centrales y de 23 factores como los grados de solución, época y condensación del N.a.C.I.O., recopilando la igualdad de los cambiantes.

**d) La amplitud de la parada del agua (C.R.A.g)**

Las detenciones del agua son de 8.7 ml/g con el uso de las fibras impenetrables de las hojas del tubérculo en un tamaño de aproximación en 400 a 300 m.m. Mientras que con la fibra de piña es retenida en un 6.1 gramos de retención. (Villegas Marín & González Monroy, 2013)



### 2.3. Definición de términos

- a) **A.S.T.M:** “American Society for Testing and Materials o Sociedad Americana para Ensayos y Materiales.” (MTC, 2016)
- b) **C.E.M.E.N.T.O.:** “Determinación de aquella sustancia adhesiva que es capaz de juntar o unir fragmentos o masas de materiales y conjuntarlos en un todo”. (Castillo Linton, 2015)
- c) **C.E.M.E.N.T.O.:** “Son materiales las cuales es posible la reflexionar en el compuesto de las partes: es una elaboración densa la cual se puede moldear, con la capacidad de endurecerse al paso del tiempo”. (Belito Huamani, 2016)
- d) **S.O.L.I.D.E.Z:** “Es conocida como consistencia que tiene la amplitud de deformarse en el estado fresco midiendo la caída en parámetro de centímetro con el ensayo de Abrams”. (Olarte Buleje, 2017)
- e) **D.O.S.I.S:** “Dependen de la tipología y del método aplicativo en las posesiones físicas que tiene el concreto y sus elementos teniendo necesarias las características mínimas solicitadas”. (Neira Casana & Quiroz Grados, 2016)
- f) **D.U.R.A.C.I.Ó.N:** “Son propiedades que tienen el concreto para poder tolerar las acciones del entorno ambiental, de forma externa con embate químico, desgaste y prodigios en el uso de las estructuras”. (Apaza Hito, 2018).
- g) **F.I.B.R.A. N.A.T.U.R.A.L.:** “Los filamentos son disposiciones unidimensionales, con aflojamiento y demacrado; que se puedan flexionar con comodidad y su voluntad primordial de la producción de tejidos”. (Villegas Marín & González Monroy, 2013)
- h) **P.E.R.M.E.A.B.I.L.I.D.A.D.:** “Es el aporte de un material para permitir que un fluido consiga atravesar sin alterar una estructura interna. También es un material permeable si deja pasar a través de él una mínima cantidad apreciable de fluido en un tiempo determinado”. ( Vélez, 2021)
- i) **T.R.A.B.A.J.A.B.I.L.I.D.A.D.:** “Es la facilidad en la que las mezclas para la pavimentación e infraestructuras en el rubro vial en donde solo de puede colocar y compactar”. ( Vélez, 2021)

## **2.4. Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

El efecto producido por la fibra de nabo es favorable en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

### **2.4.2. Hipótesis específica**

- a) La trabajabilidad con fibra de nabo variaría proporcionalmente en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.
- b) La resistencia a la compresión con fibra de nabo mejoraría de manera óptima en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.
- c) La resistencia a la flexión con fibra de nabo intervendría directamente en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

## 2.5. Variables

### 2.5.1. Definición conceptual de las variables

#### a) Variable independiente (X)

##### **Fibra de nabo**

Según (Matos Chamorro & Chambilla Mamani, 2010) La fibra de nabo tiene una gran capacidad de retener agua para mejorar sus propiedades, permitirán una mejora la resistencia mecánica del concreto.

#### b) Variable dependiente (Y)

##### **Resistencia mecánica del concreto**

Capacidad de carga por unidad de superficie. Se expresa en tensión, generalmente en K.G./C.M.2, o en M.P.a. Esta variable permite determinar las propiedades mecánicas cuando se somete a un esfuerzo de compresión. Esto le da al hormigón sus propiedades cuando se comprime y puede soportar tensiones máximas sin deformarse ni romperse.

$$Y \Rightarrow F(x)$$

X=> Variable independiente

Y=> Variable dependiente

### 2.5.2. Definición operacional de la variable

#### a) Variable independiente (X)

##### **Fibra de nabo**

La fibra de nabo en el campo de la construcción sus usos son limitados ya que no es muy conocido en este campo asimismo podemos observar que tiene propiedades físicas, mecánicas, térmicas y acústicas que permitirá una mejora a la resistencia mecánica del concreto y como un material sostenible y amigo del medio ambiente. (Matos Chamorro & Chambilla Mamani, 2010)

## **b) Variable Dependiente (Y)**

### **Resistencia mecánica del concreto**

La resistencia mecánica que sufre el concreto endurecido es sometida por grandes partes de la resistencia de los áridos, por esta razón los agregados son de procedencia de trituración y explotación para poder dar cumplimiento en la norma BS-812.

### **2.5.3. Operacionalización de variables**

***Tabla 5.** Operacionalización de variables.*

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA				
						1	2	3	4	5
<b>1: Variable Independiente</b>  Fibra de nabo	Según (Matos Chamorro & Chambilla Mamani, 2010) La fibra de nabo tiene una gran capacidad de retener agua para mejorar sus propiedades, permitirán una mejora la resistencia mecánica del concreto. La fibra de nabo, en el campo de la construcción sus usos son limitados ya que no es muy conocido en este campo asimismo podemos observar que tiene propiedades físicas, mecánicas, térmicas y acústicas que permitirá una mejora a la resistencia mecánica del concreto y como un material sostenible y amigo del medio ambiente.	La fibra de nabo se operacionaliza mediante sus dimensiones: D1: Dosificación, D2: Propiedades físicas, D3: Propiedades mecánicas y a su vez cada una de estas dimensiones se descomponen en sus indicadores.	Dosificación	Porcentaje de partículas	Ensayo de laboratorio		X			
			Propiedades físicas	Peso específico	Gravedad específica		X			
				Tamaño	Granulometría		X			
			Propiedades mecánicas	Plasticidad	Limite plástico		X			
<b>2: Variable Dependiente</b>  Resistencia mecánica del concreto	La resistencia mecánica del concreto es la propiedad que hace posible que este soporte la carga que va a ir encima de él. Gracias a esta cualidad, este no se deforma permanentemente ni se agrieta (siempre y cuando hayas hecho una buena mezcla y trabajado con materiales de calidad). (Huincho Salvatierra, 2017)	La resistencia mecánica del concreto se operacionaliza mediante sus dimensiones: D1: Trabajabilidad, D2: Resistencia a compresión, D3: Resistencia a flexión y a su vez cada una de estas dimensiones se descomponen en sus indicadores.	Trabajabilidad	Asentamiento	Ensayo de slump		X			
			Resistencia a compresión	Compresión simple	compresión		X			
			Resistencia a la flexión	Flexocompresion	flexión		X			

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Método de investigación

Según (Ccanto Mallma, 2010). “La cual rechaza o elimina aquel procedimiento que trate de manipular la realidad en forma caprichosa”. El método de investigación para la presente tesis es el método científico.

En el presente plan de tesis, se iniciará la investigación con la observación directa de los procesos, del mejoramiento de la resistencia mecánica del concreto añadiéndole fibra de nabo.

Según estas consideraciones en la presente investigación se aplicará el **método científico**.

#### 3.2. Tipo de investigación

Según (Rodriguez D. , 2020), la investigación aplicada es el tipo de investigación en la cual el problema está establecido y es conocido por el investigador, por lo que utiliza la investigación para dar respuesta a preguntas específicas.

En el presente plan de tesis, analizara la mejora de la resistencia mecánica del concreto con adición de la fibra de nabo.

Según estas consideraciones, la presente investigación es de **tipo aplicado**.

### 3.3. Nivel de la investigación

Según Hernández (2003), Una investigación de nivel explicativo se centra en definir por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o bien por qué se relacionan dos o más variables, se encarga de buscar el porque del problema a través de la relación causa – efecto, las observaciones de los resultados en las variables dependientes se ejecuta mediante la administración de una prueba de entrada y otra prueba de salida es decir pre y post test.

Bajo este análisis la investigación corresponde al ***nivel explicativo***.

### 3.4. Diseño de la investigación

Según (Sierra Bravo, 2014) La investigación experimental, se asocia variables para predecir su comportamiento se ha pretendido establecer las causas de los fenómenos, generar un sentido de entendimiento teniendo en cuenta las características del estudio y la estructuración de la investigación como uno de los puntos fundamentales.

En la presente investigación se analiza cuál es el efecto producido de la fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

Según el análisis, el diseño que se empleará en la presente investigación será ***diseño experimental***.

### 3.5. Población y muestra

#### 3.5.1. Población

Según (Valderrama Aparicio, 2013), el pueblo es un “conjunto finito o infinito de elementos, seres o cosas, que tienen atributos o características comunes, susceptibles de ser observados”. (pág. 182)

Esta se define por 80 testigos elaborado de material del concreto añadiéndole la fibra de nabo a diferentes tipos de sollicitaciones de resistencia.

### **3.5.2. Muestra**

Conforme con Carrasco Díaz (2016), menciona que el modelo “Es un fragmento representativo de la población, cuyas características esenciales son las de ser objetiva y reflejo fiel de ella, de tal manera que los resultados obtenidos en la muestra puedan generalizarse a todos los elementos que conforman dicha población”. (pág. 237)

El prototipo fue conformado con porcentajes de fibra de nabo al 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00%; 60 testigos a compresión y 20 vigas a flexión comprobándose la resistencia de los testigos de concreto cada 7, 14, 21 y 28 días.

- ✓ Grupo 1 (12 testigos y 4 vigas de concreto): Diseño de mezcla de un concreto, convencional.
- ✓ Grupo 2 (12 testigos y 4 vigas de concreto): Diseño de mezcla de un concreto, añadiendo fibra de nabo el 0.25%.
- ✓ Grupo 3 (12 testigos y 4 vigas de concreto): Diseño de mezcla de un concreto, con aplicación de fibra de nabo el 0.50%.
- ✓ Grupo 4 (12 testigos y 4 vigas de concreto): con aplicación de fibra de nabo el 0.75% en el agregado grueso.
- ✓ Grupo 5 (12 testigos y 4 vigas de concreto): con aplicación de fibra de nabo el 1.00% en el agregado grueso.

### **3.6. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

Conforme con (Chavez, 2008) el cual determina la tecnología para la recolección de los datos en el almacenamiento y ordena el testimonio sobre un acabado o rareza en la sociedad para la relación de los problemas que dan motivo a la investigación.

#### **3.6.1. Técnicas**

Según (Vásquez Vélez, 2011) las técnicas, son los medios empleados para recolectar información, entre las que destacan la observación, cuestionario, entrevistas, encuestas, entre otros.



La tecnología tomada para la recopilación de datos es tomada en documentales y de diversos ensayos ya realizados para el uso de estos registros.

#### **a) Observación**

Técnica comúnmente usada donde se puede especificar, fijar, equiparar y obtener la medición de las propiedades requeridas para hacer viable la elaboración de la fibra de nabo para la mejora de la resistencia mecánica del concreto.

#### **b) Análisis de documentos**

Los documentos utilizados, son los mismos con los que se inició la investigación para así poder dar a conocer lo mejor posible relacionar con las ideas y sus usos existentes, entre ellos se tiene lo siguiente:

- **Revisión de bibliografía**

Se llegó a utilizar de estas para poder ahondar de una manera más entendible con relación a los aprendizajes obtenidos como indagador concerniente a la incógnita de la exploración para así conseguir en sustento de manera versátil y del área por descubrir.

#### **c) Prueba modelo**

Son requeridos para poder medir las propiedades y características de la fibra de nabo a utilizar en el proyecto, lo cual se obtiene mediante la ejecución de los diferentes ensayos de laboratorio correspondientes que se encuentran ya normadas. Los cuales tienen un procedimiento establecido al realizarlos para así obtener los resultados deseados.

### **3.6.2. Instrumentos**

Según (Vásquez Vélez, 2011), “define como una ayuda o una serie de elementos que el investigador construye con la finalidad de obtener información, facilitando así la medición de los mismos”.

En la presente investigación se aplicará como instrumento una ficha técnica.

### **3.7. Procesamiento de la información**

Según Giraldo Huertas (2016), manifiesta que: El procesamiento de la información tiene como fin generar datos agrupados y ordenados que faciliten al investigador el análisis de la información según los objetivos, hipótesis y preguntas de la investigación construidas.

Para el análisis de los datos se utilizará la siguiente técnica de investigación: Se trabajará cuadros y figuras estadísticas. - Las figuras y cuadros servirán para presentar en forma ordenada el análisis de las variables.

A continuación, se mencionan los siguientes ensayos:

#### **3.7.1. Granulometría (NTP 400.012)**

##### **3.7.1.1. Herramienta, material y equipo:**

- Balanzas.
- Tamices.
- Agitador mecánico de tamices.
- Horno.

##### **3.7.1.2. Procedimiento**

- Secado del espécimen con una temperatura constante a una temperatura de  $1.1.0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- Los tamices de proporción son con las dimensiones previamente proporcionada e informada.
- Poca cantidad del material en el uso del tamiz para que las partículas puedan tener el tamaño de los números con operaciones de tamiz.
- Proseguimiento del tamizado con una manera adecuado que al final el 1% de la masa en el residuo son de la siguiente en lo individual a la tapa y fondo para la posición que se encuentra inclinada.
- El agregado global muestra el tamiz de 4.75 m.m. de material fina para poder distribuirse en todos los tamices con sobrecargas e individuales para las acciones del tamizado

- Definir las masas con el aumento de las mediciones de la masa que son específicos en 5.1 y aproximado de 0.1% con la masa original de muestra deshidratada.
- El método que se presenta en la normativa N.T.P 4.0.0.0.1.8, ayuda en el ensayo del agregado fino en la malla N° 2.0.0. determinada por el método de tamizado seco.

### **3.7.2. Temperatura: (NTP 339.033)**

#### **3.7.2.1. Herramienta, material y equipo:**

- Carretilla.
- Cucharón.
- Lampa.
- Recipiente.
- Muestra de concreto.
- Dispositivo de temperatura.

#### **3.7.2.2. Procedimiento:**

- Primero necesitamos la verificación de los dispositivos con las temperaturas del equipo y de las mediciones en estas lecturas que hacen referencias.
- Para calcular la temperatura en una mezcla de concreto en estado prematuro es importante la ubicación y el manejo del 75 mm de concreto para su garantía.
- Obstruye el vacío que es creado por las colocaciones con el presionado de forma suave al concreto que maneja al contorno del dispositivo en la superficie del concreto.
- Deja el dispositivo de medición durante al menos 2 minutos, y no exceden los 5 minutos.
- Finalmente se lee y registra la temperatura aproximadamente a los 0.5°C más cercano.

### **3.7.3. Asentamiento – S.L.U.M.P: (N.T.P. 339.035)**

#### **3.7.3.1. Herramienta, material y equipo:**

- Molde.

- Cono de Abrams.
- Varilla compactadora.
- Cucharón.
- Flexómetro.
- Lámina metálica plana.

#### **3.7.3.2. Procedimiento:**

- En inicio el molde es colocado en una superficie estable y debe ser humedecido para que no pueda absorber las finuras con representa la muestra de concreto para 1/3 del volumen del molde, aproximadamente 1/3 de la masa del molde que afecta alrededor de una altura de 67mm.
- Segundo se menciona que cada capa mediante una varilla de acero con 25 golpes, y son repartidos homogéneamente por encima de la sección transversal para que la capa del fondo sea fundamental inclinar livianamente la varilla dando aproximadamente la mitad de los golpes del rango establecido y así avanzar con golpes verticales en forma espiral, hacia el eje.
- Al lograr cubrir la capa ultima se debe rectificar y pulir el concreto por encima del equipo que compacta, que se logra colocar en la parte superior del borde por lo que se debe agregar concreto adicional para que en todo momento exista concreto por encima del molde, luego que la última capa ha sido compactada se debe alisar a ras de la superficie del concreto.
- Finalmente se mide con flexómetro el slump que también es conocida como trabajabilidad se determina con la diferencia de la altura del equipo de acero en forma de cono y del material fresco del medio exactamente.

#### **3.7.4. Contenido de aire: (N.T.P. 339.083)**

##### **3.7.4.1. Herramienta, material y equipo:**

- Medidores de aire de tipo A y de tipo B.
- Recipiente de medida.

- Cubierta.
- Vaso de calibración.
- Tubo de rociado.
- Varilla de 16 mm de diámetro y de 400 mm de longitud considerablemente y con un extremo redondeado.
- Soporte para el enrasado, palustre, embudo, medidor de agua, vibrador y tamices.

#### **3.7.4.2. Procedimiento**

- Colocación y compactación de la muestra, para ello se debe realizar el apisonado, el vibrado, el enrasado:
  - ✓ Para el compactado de la muestra se personaliza en recipientes de medidas con diferentes capas de masas, aunque se logra aproximarse a la igualdad compactando de igual forma en 25 golpes con la misma fuerza proporcional y distribuida homogéneamente por encima de la sección, luego de nivelar cada capa que se logra golpear suavemente en todos los lados de 10 a 15 veces con ayuda del martillo de goma hasta llenar" el vacío.
  - ✓ Para la compactación del concreto con estas oscilaciones no debe ser menor a 13" y se debe colocar muestras que representan al concreto en el destino para las capas de masa, se debe conservar la misma duración de oscilaciones, esto depende de la utilización del concreto y de la verdad que ayuda el vibrador.
  - ✓ Para el enrasado una vez ensayada con el compactado de la superficie del hormigón hacen estas nominas en las superficies homogéneas en la que permite incrementar solo pequeñas cantidades de la mezcla y se pueda corregir en el momento ya sea también de la exclusión de la pasta antes de enrasar.

#### **3.7.5. Exudación del concreto: (N.T.P 3.3.9.0.7.7)**

##### **3.7.5.1. Herramienta, material y equipo:**

- Recipiente cilíndrico.

- Balanza.
- Una pipeta.
- Probeta graduada de 100 ml de capacidad.
- Una varilla de acero.
- Recipiente metálico.
- Estufa.

### **3.7.5.2. Procedimiento**

- Mientras el tiempo de prueba, las temperaturas son sustentadas entre 18° y 24° C.
- Luego de los apisonamientos las extensiones del modelo son registradas en el periodo en el que el volumen de material se ensaya en el instrumento.
- Colocación de la muestra hacia debajo de la plataforma con la vibración de los materiales y que no puedan absorber la evaporación de agua que exuda.
- Se sacan a la superficie las muestras cada 10 minutos durante los primeros 40 minutos para poder extraer la película de agua que se forma por la deshidratación del cemento luego el proceso se repite con el cambio de intervalo de 30 minutos.
- Para la fácil colección de agua que exuda se inclina con el soporte de un taco en aproximadamente 2 minutos y se extrae el agua con sumo cuidado, luego del retiro del agua se vuelve a su estado original hasta el siguiente intervalo.
- Al término de la recolección del agua con las probetas de 100mL y de transferencia en la determinación del volumen y de toda la exudación por la remoción habitual y la extracción total de agua segregada en la operación.
- Los sólidos de recolección en el recipiente con apropiaciones y la determinación de la masa son de aguas exudadas en traslado de agua y recolectores del agua después de lo cual se determina la masa del recipiente nuevamente. La masa del agua exudada se calcula por medio de la diferencia de pesos obtenidos.

### **3.7.6. Tiempo de fragua: (NTP 334.006)**

#### **3.7.6.1. Herramienta, material y equipo:**

- Penetrómetro.
- 6 agujas.
- 1 bowl.
- Varilla de 5/8".
- Combo de goma.
- Tamiz N°4 normalizado.
- Termómetro.

#### **3.7.6.2. Procedimiento:**

- Controlar la temperatura al momento del muestreo y también a temperatura ambiente.
- Tamizar la mezcla por el tamiz N°4
- Colocar mortero en el molde en una sola capa con 25 varillas y 15 golpes con el mazo de goma.
- Dejar reposar entre 3 a 4 horas en clima normal o entre 6 a 7 horas en clima frío.
- Después de pasado el tiempo prudente lectura la primera aguja.
- De acuerdo a cómo se comporta la mezcla en cuanto a los esfuerzos podemos alternar de 30 min a 1 hora entre las lecturas.
- Finalmente terminar con la última lectura y controlar la temperatura ambiente.

### **3.7.7. Resistencia a la compresión: (NTP 339.034)**

#### **3.7.7.1. Herramienta, material y equipo:**

- Máquina de ensayo.
- Indicador de carga.

#### **3.7.7.2. Procedimiento**

- Los ensayos realizados por las compresiones en muestras de curada con agua y que han sido sacadas de los lugares de curado.
- La muestra se debe sostener en un campo mantener húmedas utilizando los métodos de los ciclos para el método conveniente, durante el tiempo que transcurre desde su efecto en lugar de secado hasta cuando se puedan analizar.
- Los testigos tienen una edad de alcance para poder ser analizadas bajo sus fusilamientos y lo toleramos en la siguiente tabla:

**Tabla 6.** *Comprensión de edades de los especímenes.*

Edad del Ensayo	Edad del Ensayo
12 horas	0.25 o 2.1%
24 horas	± 0.5 horas o 2.1%
3 días	2 horas o 2.28%
7 días	6 horas o 3,6%
28 días	20 horas 3,0%
56 días	40 horas o 3,0%
90 días	2 días o 2,2%

**Fuente:** MTC - "Manual de Ensayo de Materiales"- 2016.

- Son bloques con cargas defectuosos inferior sobre la plataforma de la máquina de ensayo, directamente debajo del bloque superior, además se limpian con un paño las superficies de los bloques superior e inferior y se coloca el espécimen sobre el bloque inferior.
- Aplicación de la carga continuamente sin golpes bruscos.
- Resistencia de las zonas débiles del testigo en forma cilíndrica con inferiores a la esperada y facturas que traspasar las partículas de los agregados finos y gruesos que son verificables con las condiciones de medida es muy inferior a la esperada, se examina el cilindro para moderarlo.



## CAPÍTULO IV RESULTADOS

### 4.1. Análisis de resultados

#### 4.1.1. Caracterización de agregados

La caracterización de los agregados se realizó con el objetivo de conocer las propiedades del agregado fino y así obtener resultados veraces de la prueba del hormigón, tanto en los estados frescos y endurecido.

Particularidad del árido de característica fina se realizó los ensayos de análisis granulométrico, patrón de finura, argumento de humedad, carga unitario suelto, carga unitaria compactado, carga específica de masa, absorción. A continuación, se presenta los resultados de estos ensayos en la tabla 7.

**Tabla 7. Propiedades del agregado fino**

<b>Características</b>	<b>Resultados</b>
Módulo de finura	2.82
Contenido de humedad	0.4 (%)
Carga unitario suelto (PUS)	1379.73 (kg/m <sup>3</sup> )
Carga unitaria compactado (PUC)	1525.59 (kg/m <sup>3</sup> )
Carga específica de masa	2.57 (g/m <sup>3</sup> )
Absorción	2.04 (%)

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 7 se demuestra las consecuencias de las características del árido fino cuyos resultados son idóneos para el diseño de mezcla del concreto para edificaciones unifamiliares.

Para la caracterización del agregado grueso también se realizó los ensayos, de verificaciones de los estudios granulométricos, contenido de humedad, carga unitario suelto y compactado y finalmente la carga específica a continuación, se presenta los resultados de estos ensayos en la tabla 8.

**Tabla 8. Propiedades del agregado grueso**

<b>Características</b>	<b>Resultados</b>
Tamaño Máximo Nominal	1/2.pulg
Módulo de finura	6.23
Contenido de humedad	0.80 (%)
Peso unitario suelto (P.U.S.)	1399.29 (kg/m <sup>3</sup> )
Peso unitario compactado (P.U.C.)	1545.04 (kg/m <sup>3</sup> )
Peso específico de masa	2.69 (g/m <sup>3</sup> )
Absorción	3.15 (%)

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 8 se demuestra los resultados de las características del agregado grueso por lo que según las especificaciones de la normativa cumplen con los requisitos de calidad en el trazado de combinaciones del concreto, los áridos y el incremento.

#### **4.1.2. Diseño de mezcla del concreto**

Consideraciones para el diseño de mezcla del concreto:

- Concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>
- Asentamiento: 3 a 4 pulg.
- Tamaño máximo nominal 1/2"
- Contenido de aire: 2.60%
- Relación de a/c: 0.56

**Tabla 9. Proyecto de mezcla en estado seco**

<b>D.I.S.E.Ñ.O. D.E. M.E.Z.C.L.A. E.N. E.S.T.A.D.O. S.E.C.O (POR M<sup>3</sup>) SIN CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b>	
Cemento	386.82 kg/m <sup>3</sup>
Agua de diseño	216.00 Lt/m <sup>3</sup>
Agregado fino	769.73 kg/m <sup>3</sup>
Agregado grueso	905.48 kg/m <sup>3</sup>
TOTAL	2278.04 kg/m <sup>3</sup>

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla 9 representa las dosificaciones de la composición del concreto en estado seco por lo que en total es 2278.04 kg/m<sup>3</sup>.

**Tabla 10. Diseño de mezcla en estado húmedo**

<b>D.I.S.E.Ñ.O. D.E. M.E.Z.C.L.A. E.N. E.S.T.A.D.O. H.Ú.M.E.D.O. (POR M<sup>3</sup>) CON CORRECIÓN POR HUMEDAD</b>	
Cemento	386.82 kg/m <sup>3</sup>
Agua de diseño	250.25 Lt/m <sup>3</sup>
Agregado fino	772.43 kg/m <sup>3</sup>
Agregado grueso	912.73 kg/m <sup>3</sup>
TOTAL	2322.23 kg/m <sup>3</sup>

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla 10 representa las dosificaciones de la composición del concreto en estado húmedo por lo que en total de los materiales a usar es 2322.23 kg/m<sup>3</sup>.

**Tabla 11. Diseño de mezcla en estado húmedo**

<b>PROYECTO DE LA COMBINACION EN ESTADO HÚMEDO (POR UNA BOLSA DE CEMENTO- POR TANDA) POR CORRECIÓN POR HUMEDAD</b>	
Cemento	42.50 kg/bol
Agua de diseño	27.50 Lt/bol
Agregado fino	84.87 kg/bol
Agregado grueso	100.28 kg/bol
TOTAL	255.14 kg/bol

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla 11 representa las dosificaciones de la composición del concreto en estado húmedo por lo que en total de los materiales a usar es 255.14 kg/m<sup>3</sup>.

**Tabla 12. Diseño de mezcla con fibras de Nabo**

<b>Resultado Del Diseño De Mezcla Con Porcentajes De Fibras De Nabo</b>						
<b>Dosificaciones</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.25%</b>	<b>0.50%</b>	<b>0.75%</b>	<b>1.00%</b>	<b>Unid</b>
Cemento	42.50	42.390	42.180	42.08	41.65	kg/bol
Agua de diseño	27.50	27.43	27.29	27.22	26.95	Lt/bol
Agregado Fino	84.87	84.65	84.23	84.02	83.17	kg/bol
Fibra de Nabo	0.00	0.64	1.91	2.55	5.1	kg/bol
Agregado Grueso	100.28	100.03	99.53	99.28	98.28	Kg//bol
<b>Total</b>	<b>255.14</b>	<b>255.14</b>	<b>255.14</b>	<b>255.14</b>	<b>255.14</b>	<b>kg/bol</b>

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla 12 representa las dosificaciones de la composición del hormigón ordinario y con las adiciones de la fibra en forma de porcentajes por lo que en total de los materiales a usar es 255.14 kg/m<sup>3</sup>.

Seguidamente se procede a determinar las propiedades en estado fresco el hormigón usual y los aumentos de fibras de Nabo.

#### **4.1.3. Permanencia del concreto en estado fresco convencional y experimental**

Para determinar las propiedades del concreto en estado fresco se evaluó a través de los ensayos de temperatura del concreto, exudación, temperatura, trabajabilidad.

##### **Contenido de aire del concreto**

Para la determinación de esta propiedad se utilizó el método de compactación por apisonado ya que los asentamientos obtenidos fueron mayores a 3" (75 mm) mediante NTP 339.046 y NTP 339.083 (Método de presión), el contenido de aire está en función de las características de los agregados, proporciones y en este caso también se ve afectado por los diferentes porcentajes de adición de fibras de Nabo.

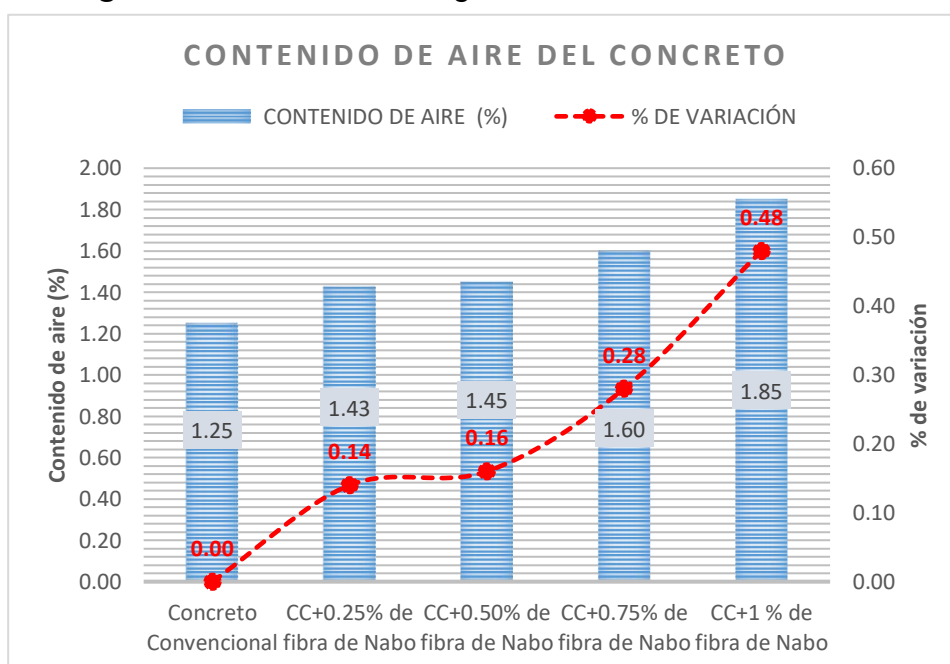
**Tabla 13. Resultados del contenido de aire del concreto**

Concreto	Muestra-01 (%)	Muestra-02 (%)	Promedio (%)	% de variación
Concreto Convencional	1.20	1.30	1.25	0.00
CC+0.25% de fibra de Nabo	1.40	1.45	1.43	0.14
CC+0.50% de fibra de Nabo	1.40	1.50	1.45	0.16
CC+0.75% de fibra de Nabo	1.60	1.60	1.60	0.28
CC+1 % de fibra de Nabo	1.8	1.9	1.85	0.48

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 se muestran los valores obtenidos en la cual el hormigón tradicional o convencional (CC) tiene “un aumento de aire en la pasta promedio de 1.25%, para (CC+0.25% de fibra de Nabo) tiene un contenido de aire de 1.43, para” CC+0.50% de fibra de Nabo) tiene un contenido de aire de 1.45%, para CC+0.75% de fibra de Nabo) tiene un contenido de aire de 1.60%, para CC+1% de fibra de Nabo) tiene un contenido de aire de 1.85%, Estos resultados se encuentran dentro de las tolerancias de 1% a 3% con respecto al volumen total de la mezcla.

**Figura 20. Alteración de argumento de aire del concreto**



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 20 con la adición de fibras de Nabo el mesurado aire en el aumento del concreto con porcentajes de variación de 0.14%, 0.16%, .0.28%, 0.48% de variación al comparar con el contenido de aire del concreto convencional.

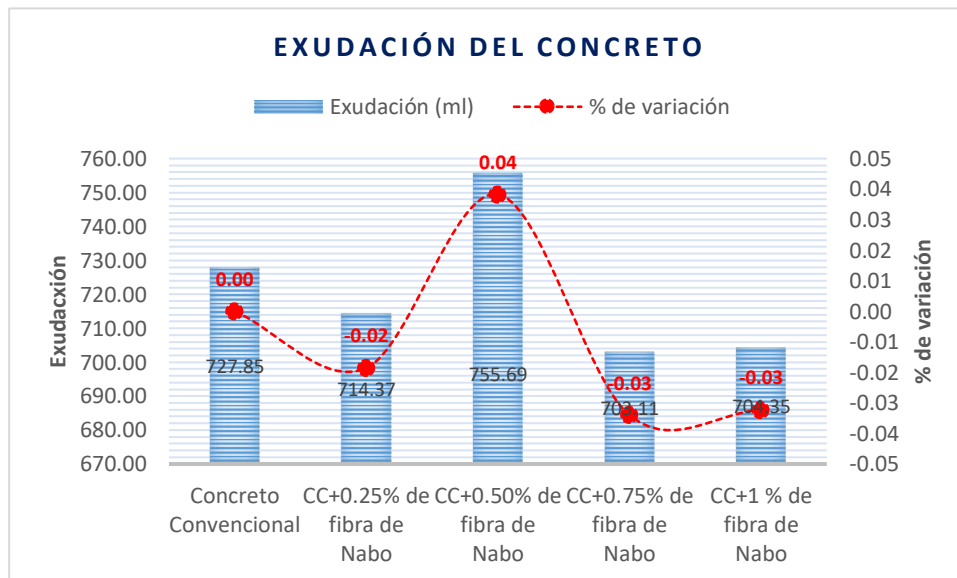
### Exudación del concreto

**Tabla 14.** Resultados de exudación del concreto

Concreto	Muestra-01 (ml)	Muestra-02 (ml)	Exudación (ml)	% de variación
Concreto Convencional	733.13	722.57	727.85	0.00
CC+0.25% de fibra de Nabo	708.77	719.97	714.37	-0.02
CC+0.50% de fibra de Nabo	757.79	753.59	755.69	0.04
CC+0.75% de fibra de Nabo	705.64	700.58	703.11	-0.03
CC+1 % de fibra de Nabo	704.46	704.24	704.35	-0.03

Fuente: Elaboración propia

**Figura 21.** Resultados de exudación del concreto



Fuente: Elaboración propia

En la figura 21 se contempla que la exudación del concreto convencional cuyo resultado fue 727.85 ml mientras que con la adición de fibras de Nabo la exudación varió por lo que se especifica, con la adición de 0.25% de fibras de Nabo al comparar con el concreto convencional la exudación redujo con una porción de transformación de -0.02%, con el aumento de 0.50% de fibras de Nabo la exudación aumento con una proporción de

variedad de 0.04%, con el incremento de 0.75% de fibras de Nabo la exudación redujo con un proporción de variación de -0.03%, y aumento del 1% de fibras de Nabo la exudación redujo con un porcentaje de variación de -0.03%.

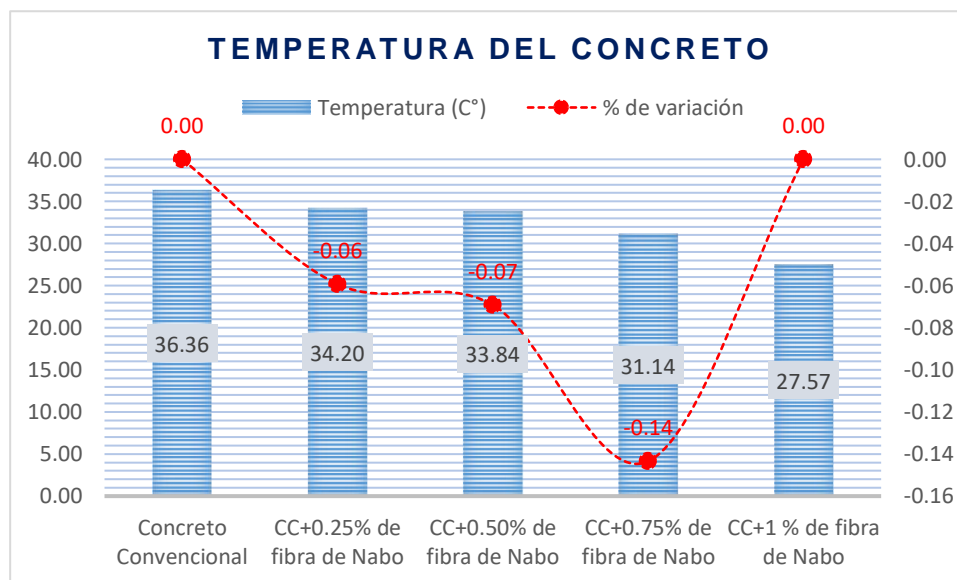
### Temperatura del concreto

**Tabla 15. Consecuencias de Temperatura del hormigon**

Concreto	Muestra-01 (C°)	Muestra-02 (C°)	Temperatura (C°)	% de variación
Concreto Convencional	35.10	37.61	36.36	0.00
CC+0.25% de fibra de Nabo	34.02	34.38	34.20	-0.06
CC+0.50% de fibra de Nabo	34.02	33.66	33.84	-0.07
CC+0.75% de fibra de Nabo	30.78	31.50	31.14	-0.14
CC+1 % de fibra de Nabo	24.00	31.14	27.57	-0.24

Fuente: Elaboración propia

**Figura 22. Resultados de temperatura del concreto**



Fuente: Elaboración propia

En la figura 22 se explora que la temperatura del concreto convencional nos dio como resultado 36.36°C, mientras que con 0.25% de adición de fibras de Nabo la temperatura de concreto redujo con un porcentaje de variación de -0.06%, con 0.50% de adición de fibras de Nabo la temperatura de concreto redujo con un porcentaje de variación de -0.07%, con 0.75% de adición de fibras de Nabo la temperatura de concreto redujo

con un porcentaje de variación de -0.14%, con 1% de adición de fibras de Nabo la temperatura de concreto no varió.

#### 4.2. Objetivo específico 1

Determinar cuánto varía la trabajabilidad con fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

##### 4.2.1. Determinación de la trabajabilidad del concreto convencional y experimental

Se realizó la determinación del asentamiento con el cono de Abrams mediante NTP 339.035 en concreto fresco, verificando el cumplimiento de especificaciones para la mezcla convencional y las mezclas con adiciones de fibras de parafina.

**Tabla 16.** Resultados de la trabajabilidad del concreto

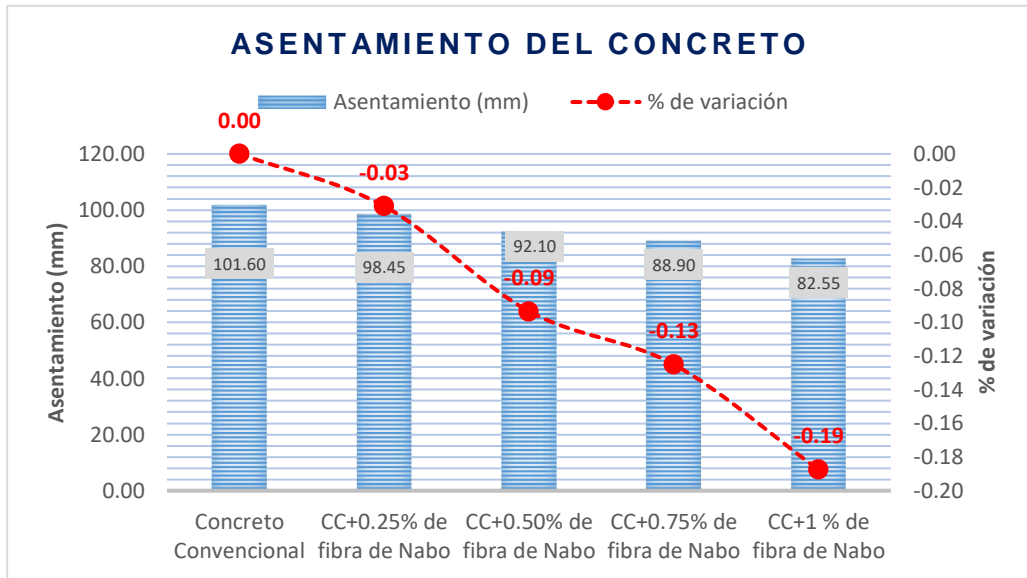
Concreto Convencional	Muestra-01 (mm)	Muestra-02 (mm)	Asentamiento (mm)	% de variación
Convencional	101.60	101.60	101.60	0.00
CC+0.25% de fibra de Nabo	95.30	101.60	98.45	-0.03
CC+0.50% de fibra de Nabo	88.90	95.30	92.10	-0.09
CC+0.75% de fibra de Nabo	88.90	88.90	88.90	-0.13
CC+1 % de fibra de Nabo	76.2	88.9	82.55	-0.19

**Fuente:** Elaboración propia

A partir de los resultados obtenidos se realizó la tabla 14 en la cual se muestran para una mejor interpretación para un concreto convencional (CC) se tiene asentamientos de 101.6 mm, para (CC+0.25% de fibras de Nabo) se tiene asentamientos de 98.45 mm, para (CC+0.50% de fibras de Nabo) se tiene asentamientos de 92.10 mm, para (CC+0.75% de fibras de Nabo) se tiene asentamientos de 88.90 mm, para (CC+1% de fibras de Nabo) se tiene asentamientos de 82.55 mm.



**Figura 23.** Variación de trabajabilidad del concreto



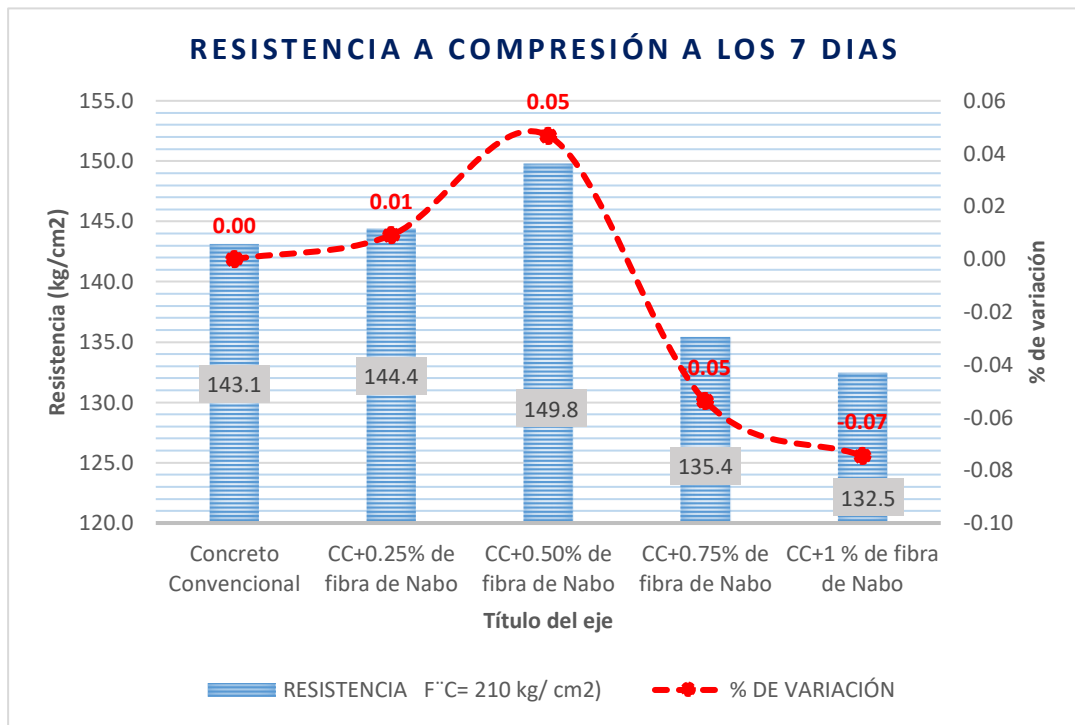
**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 21 se da en reconocimiento el asentamiento del concreto convencional nos dio como resultado 101.60 por lo que con 0.25% de fibras de Nabo el asentamiento del concreto redujo con un porcentaje de variación de -0.03, con 0.50% de fibras de Nabo el asentamiento del concreto redujo con un porcentaje de variación de -0.09, con 0.75% de fibras de Nabo el asentamiento del concreto redujo con un porcentaje de variación de -0.13, con 1% de fibras de Nabo el asentamiento del concreto redujo con un porcentaje de variación de -0.19, finalmente se afirma que a mayor adición de fibras de Nabo el asentamiento del concreto reduce con mayor significancia.

#### 4.3. Objetivo específico 2

Evaluar de qué manera mejora la resistencia a la compresión con fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

#### 4.3.1. Especificación del soporte a compresión de del concreto y



#### experimental

Fuerza a compresión se determinó mediante la elaboración de muestras cilíndricas estandarizadas de 4x8 lo cual fueron llevadas a rotura al incrementar las cargas en la prensa, estas pruebas fueron realizadas a la edad de los 7 días, 14 días, 21 días y 28 días de atender, los resultados se muestran a continuación en la tabla 17.

#### Resistencia a compresión a los 7 días

**Tabla 17.** Resistencia a compresión del concreto convencional y experimental a los 7 días

Concreto	RESISTENCIA FC= (210 kg/ cm <sup>2</sup> )	Muestra- 01 (C°)	Muestra- 02 (C°)	Muestra- 03 (C°)	RESISTENCIA PROMEDIO F'c= (210 kg/ cm <sup>2</sup> )	% DE VARIACIÓN
Concreto Convencional	7	144.64	138.35	146.37	143.1	0.000
CC+0.25% de fibra de Nabo	7	147.71	146.49	139.06	144.4	0.009
CC+0.50% de fibra de Nabo	7	150.65	148.96	149.83	149.8	0.047
CC+0.75% de fibra de Nabo	7	133.30	139.51	133.47	135.4	-0.054
CC+1 % de fibra de Nabo	7	134.48	132.22	130.68	132.46	-0.074

Fuente: Elaboración propia

**Figura 24.** Variación de las resistencias del concreto a los 7 días

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17 y la figura 24, como indica la línea de tendencia a los 7 días de curado se nota que tolera el concreto y suma con mayor significancia con el 0.50% de fibras de Nabo con un porcentaje de variación de 0.05% a la resistencia del concreto convencional, mientras que con la adición del 0.25% de fibras de nabo la resistencia se incrementa en un mínimo con una proporción de cambios en 0.01%. y con sumas del 0.75% y 1% de fibras de Nabo la resistencia reduce en un -0.05% y -0.07%.

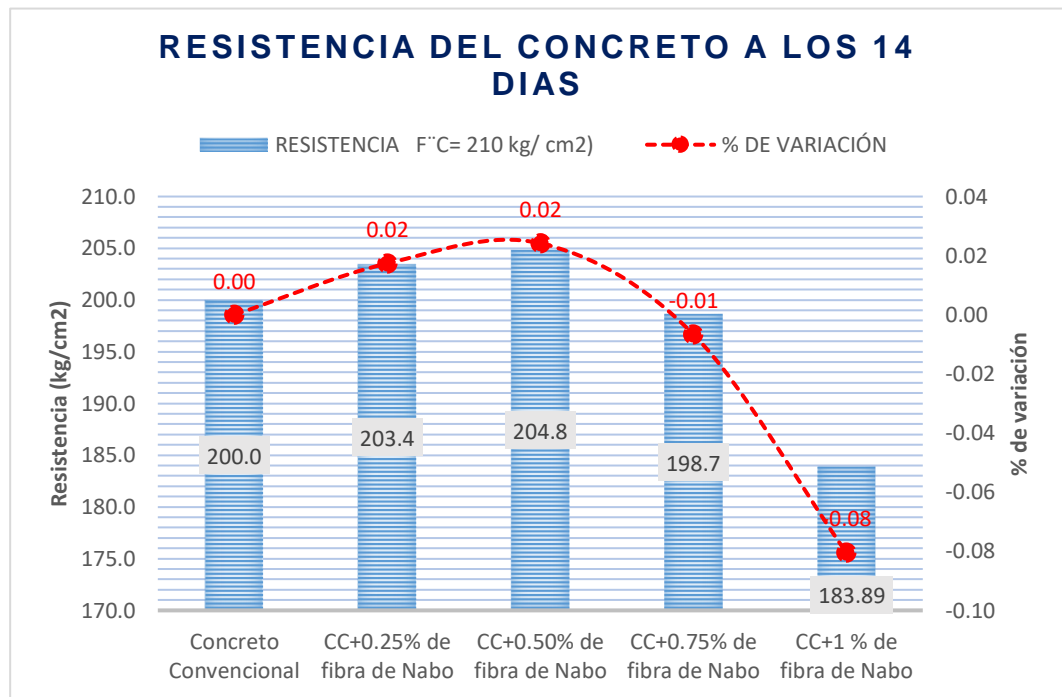
**Resistencia a compresión a los 14 días**

**Tabla 18.** Tolerancia a compresión del concreto convencional y experimental a los 14 días

CONCRETO	RESISTENCIA FC= (210 kg/ cm <sup>2</sup> )	Muestra- 01 (C°)	Muestra- 02 (C°)	Muestra- 03 (C°)	RESISTENCIA F' C= 210 kg/ cm <sup>2</sup> )	% DE VARIACIÓN
Concreto Convencional	14	198.19	194.05	207.68	200.0	0.00
CC+0.25% de fibra de Nabo	14	203.55	206.31	200.48	203.4	0.02
CC+0.50% de fibra de Nabo	14	199.40	205.69	209.33	204.8	0.02
CC+0.75% de fibra de Nabo	14	180.40	204.01	211.55	198.7	-0.01
CC+1 % de fibra de Nabo	14	186.65	184.65	180.36	183.89	-0.08

Fuente: Elaboración propia

**Figura 25.** Variación de las resistencias del concreto a los 14 días



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18 y la figura 25, como indica la línea de tendencia a los 14 días de curado se advertencia que la fortaleza de concreto se aumenta con mayor significancia con el aumento del 0.25% y 0.50% de fibras de Nabo con un porcentaje de variación de 0.02% a la vitalidad del hormigón de lo habitual, mientras que con la adición del 0.75% y 1% de fibras de nabo la resistencia reduce en un -0.01% y -0.08%.

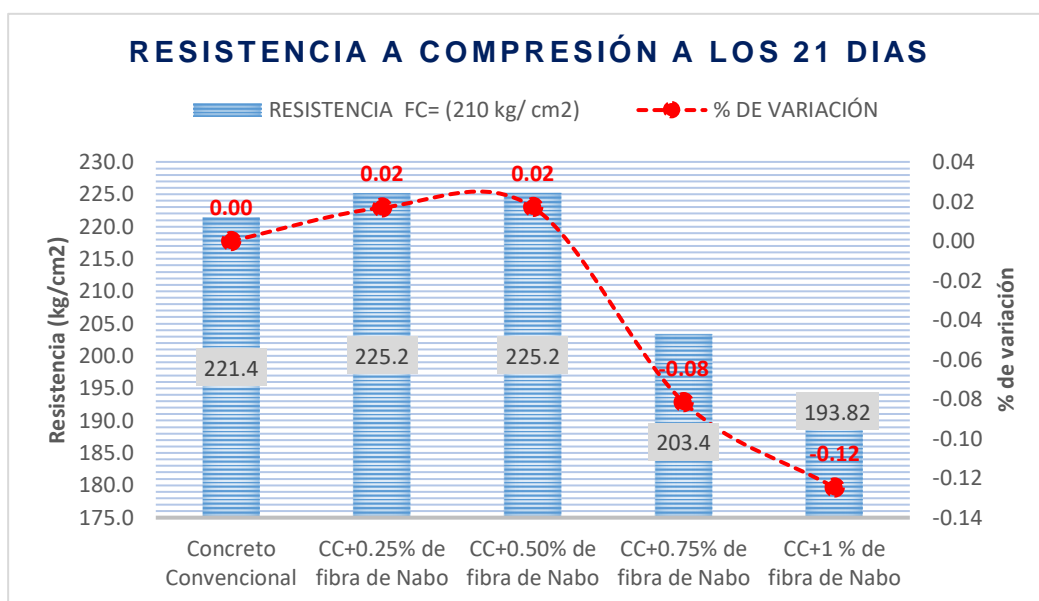
### Resistencia a compresión a los 21 días

**Tabla 19.** Fortaleza de entendimiento del hormigón convencional y experimental a los 21 días

Concreto	Resistencia FC= (210 kg/cm <sup>2</sup> )	Muestra-01 (C°)	Muestra-02 (C°)	Muestra-03 (C°)	Resistencia F <sup>''</sup> C= 210 kg/cm <sup>2</sup> )	% de variación
Concreto Convencional	21	219.48	214.85	230.01	221.4	0.000
CC+0.25% de fibra de Nabo	21	223.42	232.58	219.52	225.2	0.017
CC+0.50% de fibra de Nabo	21	220.74	217.87	237.12	225.2	0.017
CC+0.75% de fibra de Nabo	21	203.21	211.55	195.40	203.4	-0.082
CC+1 % de fibra de Nabo	21	196.58	192.44	192.44	193.82	-0.125

Fuente: Elaboración propia

**Figura 26.** Variación de las fortaleza del concreto a los 21 días



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19 y la figura 26, como indica la línea de tendencia a los 21 días de curado, tiene la fuerza del concreto se aumentan en gran cantidad significativamente el incremento del 0.25% y 0.50% de fibras de Nabo con un porcentaje de variación de 0.02% a la resistencia del concreto convencional, mientras que con la suma del 0.75% y 1% de hidras de nabo la potencia en la resistencia reduce en un -0.08% y -0.12%.

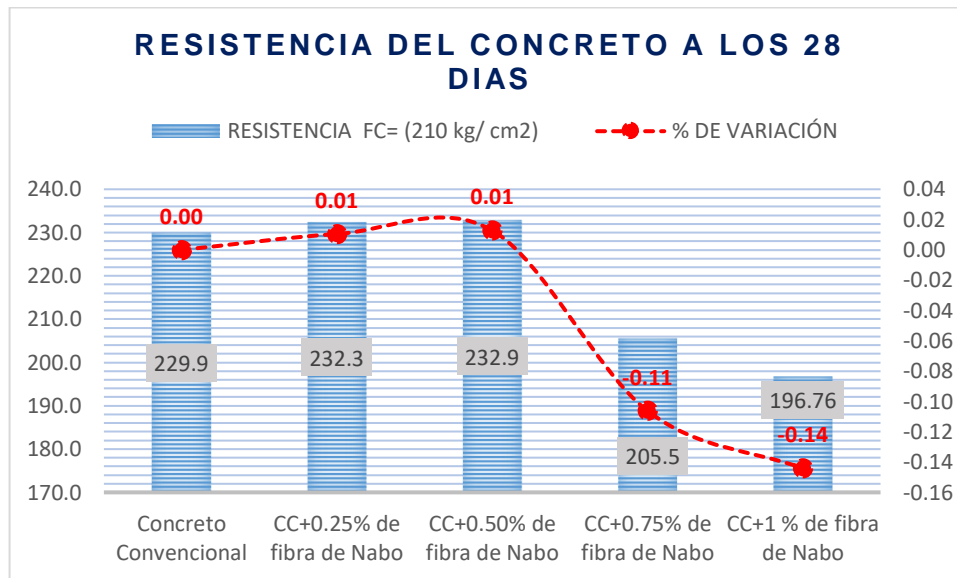
### Resistencia a compresión a los 28 días

**Tabla 20.** Resistencia a compresión del concreto convencional y experimental a los 28 días

Concreto Convencional	RESISTENCIA FC= (210 kg/cm <sup>2</sup> )	Muestra-01 (C°)	Muestra-02 (C°)	Muestra-03 (C°)	RESISTENCIA FC= (210 kg/cm <sup>2</sup> )	% DE VARIACIÓN
Concreto Convencional	28	226.5	226.23	236.99	229.9	0.00
CC+0.25% de fibra de Nabo	28	233.15	233.45	230.35	232.3	0.01
CC+0.50% de fibra de Nabo	28	232.36	228.30	237.95	232.9	0.01
CC+0.75% de fibra de Nabo	28	214.07	204.07	198.31	205.5	-0.11
CC+1 % de fibra de Nabo	28	199.10	196.16	195.03	196.76	-0.14

Fuente: Elaboración propia

**Figura 27.** Variación de las resistencias del concreto a los 28 días



**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 20 y la figura 27, como indica la línea de tendencia a los 28 días de curado, se repara que al tener la fuerza de concreto se añade con mayores significancia con la sumas del 0.25% y 0.50% de fibras de Nabo con un porcentaje de variación de 0.01% a la resistencia del concreto convencional, mientras que con la adición del 0.75% y 1% de fibras de nabo la resistencia reduce en un -0.11% y -0.14%.

Finalmente, a través del análisis comparativo de las resistencias del concreto convencional y concreto experimental se observó que el mayor incremento en la resistencia a la compresión fue con la adición de 0.50% de fibras de Nabo y al exceder los porcentajes de adición mayor a 0.50% la resistencia redujo negativamente.

#### 4.4. Objetivo específico 3

Identificar cómo interviene la resistencia a la flexión con fibra de Nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

##### 4.4.1. Determinación de la resistencia a flexión del concreto y experimental

Para la resistencia a la flexión se realizó vigas de concreto cuya medición fue a través de los efectos en los lastres a barretas de concreto de sección

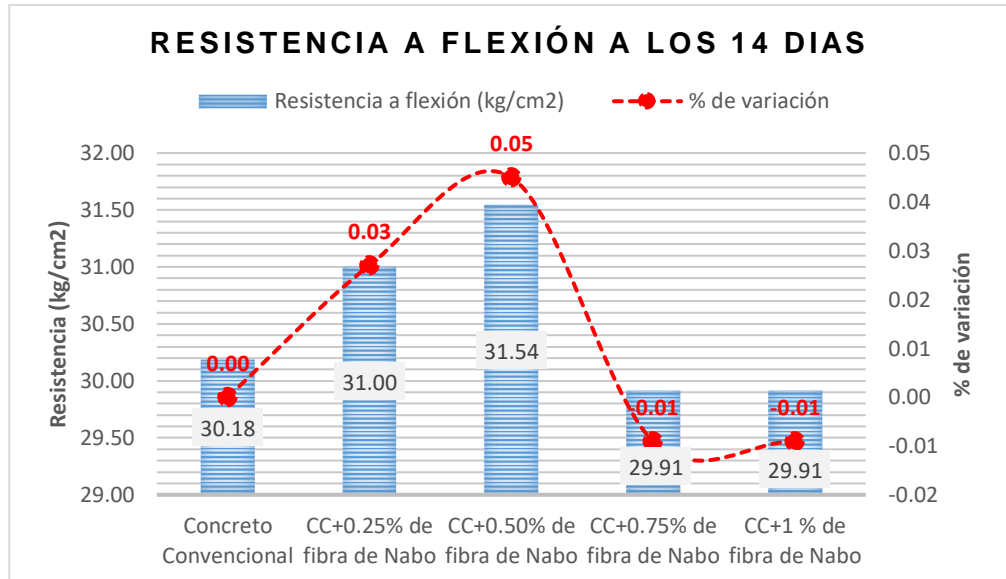
transversal y con luz de como mínimo tres veces el hormigón que tienen las luces mínimas de secciones transversales. Entonces las resistencias a las compresiones con desde el 10% al 20% de los módulos de las roturas por lo que la evaluación de la resistencia a flexión se evaluó a los 14 y 28 días de curado a continuación se muestra en la tabla 20.

**Tabla 21.** Vitalidad a flexión del concreto convencional y experimental a los 14 días

Concreto Convencional	Edad (días)	Resistencia a flexión (kg/cm <sup>2</sup> )	% de variación
Concreto Convencional	14	30.184	0.00
CC+0.25% de fibra de Nabo	14	31.00	0.03
CC+0.50% de fibra de Nabo	14	31.54	0.05
CC+0.75% de fibra de Nabo	14	29.91	-0.01
CC+1 % de fibra de Nabo	14	29.91	-0.01

Fuente: Elaboración propia

**Figura 28.** Variación de las resistencias a flexión del concreto a los 14 días



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21 y la figura 28, como indica la línea de tendencia a los 14 días de curado, se tiene una fuerza a simple vista a flexión de concreto que se puede sumar con mayores significancias con el aumento del 0.50% de fibras de Nabo con un porcentaje de variación de 0.05% en la fuerza de manera habitual de hormigón, mientras que con la adición del 0.25% las fuerzas de

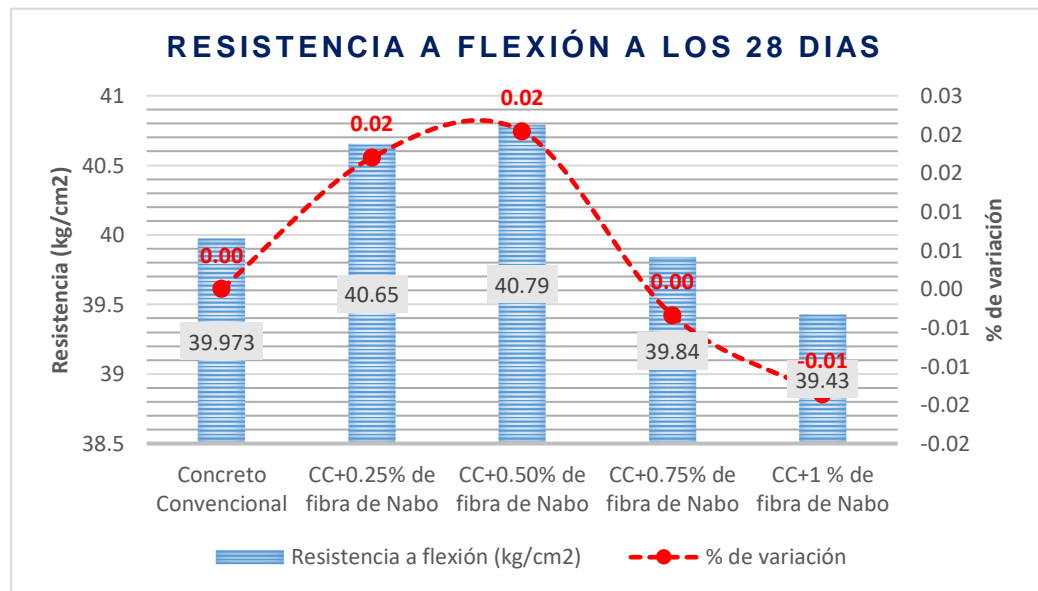
flexión de incrementación en un mínimo con un porcentaje de variación de 0.03% y finalmente con las disposiciones de 0.75% y 1% de hidras de Nabo con energía que reduce en un -0.01% y -0.01%.

**Tabla 22.** Fuerza a flexión del concreto convencional y experimental a los 28 días

Concreto	Resistencia a flexión (kg/cm <sup>2</sup> )	% de variación
Concreto Convencional	39.973	0.00
CC+0.25% de fibra de Nabo	40.65	0.02
CC+0.50% de fibra de Nabo	40.79	0.02
CC+0.75% de fibra de Nabo	39.84	0.00
CC+1 % de fibra de Nabo	39.43	-0.01

Fuente: Elaboración propia

**Figura 29.** Variación de las resistencias a flexión del concreto a los 28 días



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22 y la figura 29, como indica la línea de tendencia a los 28 días de curado, en las resistencias de flexión de concreto se ejecuta el mayor significancia con la suma del 0.50% de fibras de Nabo con un porcentaje de variación de 0.05% a la resistencia del concreto convencional, mientras que con la adición del 0.25% la fuerza a las flexiones con incremento en un mínimo con un porcentaje de variación de 0.03% y finalmente con el suplemento de 0.75% y 1% de fibras de Nabo las fortalezas que disminuye en un -0.01% y -0.01%.



Finalmente, a través del estudio igualativo de las resistencias a flexión del hormigón general y experimental se observó el mayor aumento en la fuerza del ensayo a flexión se generó con el anexo de 0.50% de fibras de Nabo y al exceder los porcentajes de adición mayor a 0.50% la resistencia redujo negativamente por lo que se afirma el 0.50% de adición de fibras de Nabo es idóneo para incrementar la resistencia del concreto para construcción de viviendas.

#### **4.5. Contratación de hipótesis**

##### **4.5.1. Hipótesis específico 1 (prueba del investigador)**

La trabajabilidad con fibra de nabo variaría proporcionalmente en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

##### **Formulación de la prueba de Hipótesis Estadística**

**Hipótesis Nula Ho:** La trabajabilidad con fibra de nabo no variaría proporcionalmente en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

$$\mu_{T1} = \mu_{T2} = \mu_{T3} = \mu_{T4} = \mu_{T \text{ Convencional}}$$

**Hipótesis Alterna Ha:** La trabajabilidad con fibra de nabo variaría proporcionalmente en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

Existe al menos un  $i / \mu_{Ti} \neq \mu_{T \text{ Convencional}}$

Donde  $\mu_{T}$  es la media de Trabajabilidad del concreto

##### **Estadístico de prueba**

Existen las variables de formas independientes con factores por los resultados de los variables con consideraciones cuantitativas y de factores numéricas y de tener intervalos, por lo que las variaciones se realizaron con diferentes diseños y nuevos factores, en este caso vienen a ser 5 grupos y 3 datos para poder dar veracidad de la hipótesis con pruebas normalizadas con pruebas paramétricas y no paramétricas la cual cumple con aparente en normas y el programa con A.N.O.V.A. con las circunstancias.

## **Requisitos para el ANOVA**

- Se realizó la prueba ficticia con Normalidad por medio del argumento de Shapiro Wilk y de Homogeneidad (equivalencias de mantenimiento) de Prueba de Levene.
- Los efectos de las hipótesis con las verificaciones de la hipótesis en la ejecución de la planificación catastral S.P.S.S. v.25.
- En caso contrario de incumplimiento de presuntas pruebas no variables de Kruskal Wallis.
- Lasigualdades en las variaciones no se pueden comprobar con la aplicación del T3 de Dunnett en vez de experimentar las categorías de post hoc en Tukey.

## **Evaluaciones de argumentos**

- Los ensayos son para hallar la propiedad con estado fresco e independiente e hipótesis.
- En la aceptación de la hipótesis con valores de significancias en mayor valor asumida para aprobar y responsabilizarse en 0.05.

## **Argumento de conceptualización para la normalidad del concreto:**

Planteamiento de la hipótesis:

**H.o.:** consideraciones de datos de repartir normalmente

**H.a.:** datos que organizan una repartición habitual

**Figura 30:** Razón de lo normal en los datos de trabajabilidad del concreto

Pruebas de normalidad							
	Fibras de nabo	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Trabajabilidad del concreto	Concreto Convencional	,175	3	.	1,000	3	1,000
	CC + 0.25% de fibras de nabo	,175	3	.	1,000	3	1,000
	CC + 0.50% de fibras de nabo	,175	3	.	1,000	3	1,000
	CC + 0.75% de fibras de nabo	,175	3	.	1,000	3	1,000
	CC + 1% de fibras de nabo	,175	3	.	1,000	3	1,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 30 son señales para pruebas a 0.05 en la hipótesis y las conclusiones de provienen las distribuciones con los niveles en 5% de normalidad de Shapiro Wilk.

Son datos de valores que cumplen con supuestos normales en la normalidad y prueba el supuesto homogeneidad de inconstante a través del estadístico Levene.

**Figura 31.** Resultados de igualdad de varianzas de los datos de trabajabilidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico	gl1	gl2	Sig.
		de Levene			
Trabajabilidad del concreto	Se basa en la media	2,325	4	10	,127
	Se basa en la mediana	2,325	4	10	,127
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2,325	4	4,000	,217
	Se basa en la media recortada	2,325	4	10	,127

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 31 se aprueba la Homogeneidad con pruebas ya adjuntas de varianzas con valores de 0.127 que es menor al 0.05 con su nula hipótesis y concluimos los valores en 5% de igualdades en varianzas.

Después de probar el supuesto de igualdad de mudanzas que procede a determinar la verificación paramétrica de Anova de un factor.

Ho es (hipótesis nula) y Ha (hipótesis alterna)

- Con la probabilidad que se obtiene  $P.-V.a.l.o.r. \leq \alpha$  se niega  $H_0$  se acepta la  $H_a$ .
- Hipótesis que se obtienen  $P.-V.a.l.o.r. > \alpha$  que desaprobó  $H_0$  se recibe la  $H_o$ .

**Figura 32:** Demostracion de hipótesis de trabajabilidad del concreto

ANOVA					
Trabajabilidad del concreto					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	690,583	4	172,646	14,272	,000
Dentro de grupos	120,970	10	12,097		
Total	811,553	14			

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 32 los productos del ensayo de ANOVA de un factor comunican en valor del 5% que indica el nivel que rechaza la hipótesis nula y valora los concretos al rechazar la hipótesis y poder estudiar con alteraciones y finaliza con la trabajabilidad con fibra de nabo variaría proporcionalmente.

#### 4.5.2. Hipótesis específico 2

La resistencia a la compresión con fibra de nabo mejoraría de manera óptima en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

#### Formulación de la prueba de Hipótesis Estadística

**Hipótesis Nula  $H_0$ :** La resistencia a la compresión con fibra de nabo no mejoraría de manera óptima en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

$$\mu_{Rc1} = \mu_{Rc2} = \mu_{Rc3} = \mu_{Rc4} = \mu_{Rc} \text{ Convencional}$$

**Hipótesis Alterna  $H_a$ :** El vigor de la hidra resiste a la fuerza de compresión del nabo mejoraría de manera óptima en la mejora de la obstrucción del funcionamiento del hormigon para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

$$\text{Existe al menos un } i / \mu_{Rci} \neq \mu_{Rc} \text{ Convencional}$$

Donde  $\mu_{Rc}$  es el tamaño de la fortaleza a la compresión

### **Esquema de prueba**

Las variaciones de la investigación son de formas cuantitativas con variaciones y factores numéricas de intervalos con los resultados y con las agrupaciones de las nuevas circunstancias de grupos de 5 y 3 datos para los grados de consideraciones con comprobaciones de hipótesis de pruebas con tranquilidad que define las demostraciones con no paramétricas o paramétricas con las normas de aplicaciones y pruebas del ANOVA de un factor.

### **Requisitos para el ANOVA**

- Se realizó la prueba de Normalidad por medio de la Pruebas de Shapiro Wilk y de Homogeneidad (uniformidad de la transformación) con reconciliaciones de Prueba de Levene.
- Las pruebas de las hipótesis con las consecuencias de hipótesis y atestiguar con los programas estadísticos SPSS v.25.
- “Las aplicaciones de los parámetros de Kruskal Wallis que puedan cumplir con las normalidades de presuntos.
- Por otra parte, la simetría de las varianzas con las aplicaciones de los resultados T3 de Dunnett y de las pruebas donde la categoría post hoc de Tukey importa.

### **Apreciaciones de las pruebas**

- Contraste de las hipótesis con pruebas para poder tener las propiedades e independientes.
- El valor de 0.05 es usado para las pruebas que pueda anular la hipótesis y significan las pruebas y los máximos valores de estas.

### **Posiciones de normalidad en los datos de fortaleza al aplastamiento del concreto:**

Exposición de suposiciones:

**H<sub>0</sub>**: las noticias resultan de la distribución

**H<sub>a</sub>**: noticias de resultante de la distribución

**Figura 33:** Verificación de seriedad de los datos de presión del concreto

		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
Fibras de nabo		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a los 28 días	Concreto Convencional	,367	3	.	,792	3	,096
	CC + 0.25% de fibras de nabo	,354	3	.	,822	3	,166
	CC + 0.50% de fibras de nabo	,209	3	.	,992	3	,826
	CC + 0.75% de fibras de nabo	,237	3	.	,976	3	,706
	CC + 1% de fibras de nabo	,260	3	.	,938	3	,520

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 33 el modelo de las consecuencias que se tiene como 0.05 en los valores de Normalidad acepta la hipótesis nula que proviene la distribución en un 5% de nivel.

Las aprobaciones con normalidad cumplen con las supuestas pruebas del supuesto de homogeneidad de varianzas a través del estadístico Levene.

**Figura 34.** Resultados de igualdad en alianzas de datos con aguante de compresión

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Resistencia a los 28 días	Se basa en la media	2,188	4	10	,144
	Se basa en la mediana	1,045	4	10	,431
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,045	4	5,232	,465
	Se basa en la media recortada	2,102	4	10	,155

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 34 se observa las consecuencias de igualdad y variables de Leven e indica que los números son de importancia como de 0.144 y menores al 0.05, entonces se podría decir que la hipótesis nula es rechazada e intervinientes de los niveles en conclusiones del 5% con la nula existencia de varianzas dentro de los grupos.

Después de probar el supuesto de similitud de aleación que procede a determinar la prueba paramétrica de Anova de un factor.

Ho es (hipótesis nula) y Ha (hipótesis alterna)

- Expectativa obtenida  $P\text{-Valor} \leq \alpha$  que elimina  $H_0$  se reconoce la  $H_a$ .
- La posibilidad obtenida  $P\text{-Valor} > \alpha$  no se acepta  $H_0$  con la  $H_0$ .

**Figura 35:** Resumen del estudio de hipótesis de energía a compresión

ANOVA					
Resistencia a los 28 días					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3378,557	4	844,639	41,586	,000
Dentro de grupos	203,108	10	20,311		
Total	3581,666	14			

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 35 las consecuencias son de comprobaciones de ANOVA a un factor que aconsejan un nivel del 5% que anula hipótesis que no contiene variantes, ya que se debe al precio significancia en los números estadísticos son de fortaleza a compresión del concreto es 0.000 también se evita las hipótesis nulas y se corrige con las alternas en fuerzas de compresión.

#### 4.5.3. Hipótesis específico 3

La resistencia a la flexión con fibra de nabo intervendría directamente en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

##### Formulación de la prueba de Hipótesis Estadística

**Hipótesis Nula  $H_0$ :** La resistencia a la flexión con fibra de nabo no intervendría directamente en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

$$\mu_{Rf1} = \mu_{Rf2} = \mu_{Rf3} = \mu_{Rf4} = \mu_{Rf \text{ Convencional}}$$

**Hipótesis Alterna  $H_a$ :** La resistencia a la flexión con fibra de nabo intervendría directamente en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.

$$\text{Existe al menos un } i / \mu_{Rfi} \neq \mu_{Rf \text{ Convencional}}$$

Donde  $\mu_{Rf}$  es la media de la resistencia flexión

### **Estadístico de prueba**

Las variaciones numéricas con de formas cuantitativas existiendo los variables independientes de los factores y tipos numéricas con intervalos para las demostraciones de estas por lo que los factores son de grupos de 5 y 3 diseños para las aprobaciones de las hipótesis que con la normalidad y prueban las paramétricas y no paramétricas que cumple las normalidades en supuestos para la aplicación y pruebas del ANOVA de un factor.

### **Requisitos para el ANOVA**

- Se realizó la prueba de Normalidad con supuestas de Prueba de Shapiro Wilk y de Homogeneidad moderamiento en la verificación de Levene.
- Pruebas de la hipótesis con el programa estadístico S.P.S.S. v.25 y resultado y testimonio.
- Aplicación de ensayos no paramétricas que no cumple con normalidad de Kruskal Wallis.
- Las pruebas de T3 de Dunnett con pruebas de post hoc de Tukey con igualdades a varianzas.

### **Observaciones de las pruebas**

- Para el estudio de propiedades en estado fresco se independiza con pruebas de hipótesis.
- Significaciones de 0.05 que se puedan aceptar las hipótesis nula y pruebas con mayores valores.

### **Imaginación de serenidad de los datos de oposición a la flexión del concreto:**

Planteamiento de la hipótesis:

**H.o.:** con referencias provienen de entrega

**H.a.:** circunstancias que coloca de forma común



**Figura 36:** Ensayo de serenidad de los datos de fuerzas a flexión del concreto

Pruebas de normalidad							
Fibras de nabo		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a flexión	Concreto Convencional	,190	3	.	,997	3	,903
	CC + 0.25% de fibras de nabo	,175	3	.	1,000	3	1,000
	CC + 0.50% de fibras de nabo	,310	3	.	,900	3	,384
	CC + 0.75% de fibras de nabo	,196	3	.	,996	3	,878
	CC + 1% de fibras de nabo	,232	3	.	,980	3	,726

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 36 se demuestra con las normalizaciones y valores que tienen el 0.05 para la aceptación de las hipótesis nulas y procede en tener la entrega a la hipótesis nula en la conclusión con asignaciones a niveles de razones de 5%.

En la aprobación de normalidades de cumplen con normalidades y pruebas con el supuesto de normalidad ahora se prueba el supuesto de homogeneidad de varianzas a través del estadístico Levene.

**Figura 37.** Resultados de igualdad de cambio de las noticias de aguante a flexión

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Resistencia a flexión	Se basa en la media	2,785	4	10	,086
	Se basa en la mediana	2,012	4	10	,169
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2,012	4	3,201	,287
	Se basa en la media recortada	2,740	4	10	,089

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 37 se observa los rendimientos de la prueba de igualdad y de diferencias de Levene, con lo que se indica con el coste de expresiones por los valores que es de 0.086 y no es menor a 0.05, esto quiere decir que podríamos invalidar los niveles del 5% que concluye por la igualdad.

Después de probar el supuesto de similitud de voltajes se procede a determinar la prueba paramétrica de Anova de un factor.

$H_0$  es (hipótesis nula) y  $H_a$  (hipótesis alterna)

- Auspicio obtenida  $P\text{-Valor} \leq \alpha$  con despido  $H_0$  con aprobación del  $H_a$ .
- Posibilidades obtenida  $P\text{-Valor} > \alpha$  y que no reemplaza  $H_0$  y acepta la  $H_0$ .

**Figura 38:** Esquema del ensayo de hipótesis de resistencia a flexión

ANOVA					
Resistencia a flexión					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4,268	4	1,067	54,641	,000
Dentro de grupos	,195	10	,020		
Total	4,463	14			

Fue

“efectos en los ensayos de ANOVA de un factor advierten y guían los niveles de los 5% para la hipótesis nula con los valores significancia de las fuerzas a flexión del concreto es 0.000 que se pueda sacar las hipótesis de formas nulas y en este caso adoptar las hipótesis de formas alternas que terminan con la resistencia a la flexión con fibra de nabo interviene de manera significativa en la resistencia del concreto.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1. Discusión de resultados con antecedentes

- **OG:** En la presente investigación las fibras de nabo al adicionar en la mezcla del concreto aumento el contenido de aire de 1.25%, con 0.25% de adición de fibras de nabo aumento a 1.43, con 0.50% de adición de fibras de nabo aumento a 1.45, con 0.75% de adición de fibras de nabo aumento a 1.60, con 1% de adición de fibras de nabo aumento a 1.85%, la exudación del concreto redujo con las fibras de nabo con el 0.25%, 0.75% y 1% mientras que con el 0.50% la exudación aumento hasta un 0.04%, la temperatura del concreto redujo con el 0.25%, 0.50% y 0.75%de fibras de nabo.

Al respecto el autor (Bastidas Ñacato & Verdezoto Borja, 2021) citado como antecedente internacional en su investigación titulada “Efecto de fibras naturales de carludovica palmata (paja toquilla) en resistencia a compresión y flexión en hormigones simples de 21 MPA” afirmo que la adhesión de filamentos vegetales y proponen la combinación del concreto y actúa con los desembargos y mejor con las posesiones físicas del concreto, llegando a obtener resultados favorables implican los 0,2 % de las hidras a la mezcla.

- **OE1:**En la presente investigación, en la determinación de la trabajabilidad del concreto del diseño experimental y convencional se obtuvo como resultado el asentamiento del concreto convencional de 101.60 mm por lo que con 0.25% de fibras de Nabo el asentamiento del concreto redujo con un porcentaje de

variación de -0.03 cuyo resultado fue 98.45mm, con 0.50% de fibras de Nabo el asentamiento del concreto redujo con un porcentaje de variación de -0.09 cuyo resultado fue 92.10 mm, con 0.75% de fibras de Nabo el asentamiento del concreto redujo con un porcentaje de variación de -0.13 cuyo resultado fue 88.90 mm, con 1% de fibras de Nabo el asentamiento del concreto redujo con un porcentaje de variación de -0.19 cuyo resultado fue 82.55 mm.

De acuerdo con el autor (Aliaga Quispe, 2017) mencionamiento como procede nacional demostró que las fibras de bagazo de caña el asentamiento redujo de 102 mm a 90.20mm, asimismo el autor (Briseño Sanchez, 2016) citado como antecedente internacional en su investigación titulado Trabajo del comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibra de cabuya” afirmo que la aplicación del aditivo plastificante de SikaCem usado en las estructuras de viga y de concreto que puedan ser reforzadas con hidras de cabuya, es aprobar porque ayuda al trabajo del concreto fresco y permite la condensación del modelo.

- **OE2:** En la presente investigación, en la especificación de la energía a compresión se obtuvo que la resistencia de concreto se incrementa con mayor significancia con la adición del 0.25% y 0.50% fibras de Nabo con un porcentaje de variación de 0.01% con evaluación de 232.3 kg/cm<sup>2</sup> y 232.9 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que con la adición del 0.75% y 1% de fibras de nabo la resistencia la resistencia reduce en un -0.11% y -0.14% con valores de 205.5 kg/cm<sup>2</sup> y 196.76 kg/cm<sup>2</sup>.

Con la cita del autor (Villanueva Monteza, 2016) de antecedente nacional en su investigación titulado “Influencia de la adición de fibra de coco en la resistencia del concreto” demostró que los testigos a base de concreto en 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00% elaboradas con añadimiento de fibras de coco se puedan ensayar en la fuerza de compresión en la edad de 28 días, las cuales las estimaciones tienen de resistencia al 95.60%, 98.39%, 76.37% y 65.73% correspondiente a la conjugación de los testigos a base de concreto usual se lleva la utilidad de 100. 96%, asimismo el autor (Chunga Ortiz, 2018) en su investigación titula “Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto, adicionando fibra de bagazo de caña tratada con parafina, extraída del distrito de Túman-Chiclayo 2018” demostró el anexo con hidras de bagazo

con reforma de la energía de opresión. Al lance del 0.50% de hidras de los bagazos en los 28 días se deriva en un 3.72% para la potencia en balance del modelo como dueño.

El autor (Bejarano Vigoya, 2019) citado como antecedente internacional demostro que en la resistencia a la concreta mejora con la adición de guadua en sus dos estados, pero la resistencia con fibras de Guadua Angustifolia Kunth presenta un gran comportamiento en los primeros 7 días por lo que da una resistencia de 2.249 psi, mientras que para los 28 días la fuerza de compresión es de 40% en relación al concreto estándar y el 21% de concreto con Guadua en estado natural.

- **OE3:** En la presente investigación, en la determinación de la resistencia a flexión se obtuvo que la resistencia a flexión de concreto la suma con mayor significancia con el añadido del 0.50% de fibras de Nabo con un porcentaje de variación de 0.05% con valor de 40.79 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que con la adición del 0.25% la fuerza a la flexión suma un mínimo con un porcentaje de variación de 0.03% con valor de 40.65 kg/cm<sup>2</sup> y finalmente con la adición de 0.75% y 1% de fibras de Nabo la resistencia la resistencia reduce en un -0.01% y -0.01% con valor de 39.84 kg/cm<sup>2</sup> y 39.43 kg/cm<sup>2</sup>.

Las relaciones del autor (Briseño Sánchez, 2016) mencionando los antecedente internacionales en su investigación titulado “Análisis del comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibra de Cabuya” demostró que el hormigón con el incremento hídrico en los porcentajes de 20,1%; 19,5%; y 14,7% para la fuerza de la flexión por los 14, 28 y 60 días respectivamente, y de vinculo al concreto convencional sin fibra, asimismo el autor (Salas Quiroz, 2020) citado como antecedente nacional en su investigación titulada Influencia de la adición de fibra de zanahoria en las propiedades mecánicas del concreto, Juliaca - Puno 2021” afirmo que el concreto y sus estudios en las propiedades mecánicas como de compresión, tracción y de flexión con la adición de 0.30%, 0.60% y 0.90% del filamento de zanahoria en sustitucion del peso del cemento.

## CONCLUSIONES

### **OG:**

La presente investigación permite concluir que la adición de 0.50% de fibras de nabo mejoran las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

### **OE1:**

En la determinación de la trabajabilidad del concreto las fibras de nabo reducen la trabajabilidad del concreto en porcentajes de -0.03%, -0.09%, -0.13%, -0.19% por ello se concluye que a mayor adición de fibras de nabo el asentamiento del concreto reduce con mayor significancia.

### **OE2:**

En la determinación de la resistencia a compresión del concreto la adición de 0.25% y 0.50% de fibras de nabo se incrementó la resistencia con mayor significancia de 229 kg/cm<sup>2</sup> a 232.3 kg/cm<sup>2</sup> 232.9 kg/cm<sup>2</sup> con un porcentaje de variación de 0.02%.

### **OE3:**

En la determinación de la resistencia a flexión a través del análisis comparativo de las resistencias a flexión del concreto convencional y concreto experimental se observó que la adición de fibras de nabo al 0.50% de fibras de nabo incrementó con mayor significancia en las fuerzas de la flexión con validez de 39.973 kg/cm<sup>2</sup> a 40.79 kg/cm<sup>2</sup> en un 0.02%.

## RECOMENDACIONES

### **OG:**

Se recomienda aplicar esta investigación en una edificación para el desempeño en viviendas unifamiliares con adición de 0.50% debido a que con la adición de 0.50% de fibras de nabo mejoró mecánicas del concreto.

### **OE1:**

Se recomienda seguir con mayor atención el procedimiento y parámetros estipulados en la normativa al realizar el ensayo del asentamiento para medir la trabajabilidad del hormigón.

### **OE2:**

En la determinación de la resistencia a compresión al realizar las mediciones correspondientes de las probetas cilíndricas para la rotura es recomendable usar el vernier digital para obtener medidas con margen de error mínimo

### **OE3:**

Las especificaciones de las resistencias a flexión es recomendable usar la prensa hidráulica de concreto calibrados para mayor confiabilidad de los resultados asimismo marcar las zonas

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vélez, L. (2021).
2. Abanto Cabellos, O. D. (2017). Resistencia Mecánica del concreto  $f'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup> con la adición de fibras de acero Dramix y Sika. Tesis de Pregrado, Universidad Privada del Norte, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Cajamarca.
3. ACI 211-1. (2008). Asentamientos recomendables para distintos tipos de construcción.
4. Apaza Hito, D. S. (2018). "Durabilidad del concreto elaborado en base a la ceniza del bagazo de caña de azúcar (cbca) con cemento portland, ante agentes agresivos". Pregrado, Universidad Nacional Federico Villareal, Facultad de ingeniería civil, Lima.
5. Bastidas Ñacato, E. D., & Verdezoto Borja, J. M. (2021). Efecto de fibras naturales de carludovica palmata (paja toquilla) en resistencia a compresión y flexión en hormigones simples de 21 MPA. Tesis de Pregrado, Universidad Politecnica Salesiana Sede Quito, Ingeniería Civil, Quito.
6. Bejarano Vigoya, F. (2019). Estudio de la resistencia mecánica del concreto reforzado con fibras de guadua angustifolia kunt. Tesis de Pregrado, Universidad Católica de Colombia, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Bogotá.
7. Belito Huamani, G. (2016). "Influencia de agregados de diferentes procedencias y diseño de mezcla sobre la resistencia del concreto". Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Ciencias de Ingeniería, Huancavelica.
8. Briseño Sánchez, D. Y. (2016). Análisis del comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibra de Cabuya. Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Ambato.
9. Bustamante Medina, D. M., & Diaz Salcedo, C. A. (2014). Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto alivianado con perlas de poliestireno expandido reciclado. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Agustín, Escuela Profesional de Ingeniería de Materiales , Arequipa.



10. Camac Ramos, J. M. (2018). Influencia al incorporar vidrio de sosa, cal y sílice en la resistencia del concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ . Tesis de Pregrado, Universidad Peruana Los Andes, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Huancayo.
11. Cardenas Bermudez, N. B., & Robles Rodriguez, S. L. (2016). Comparación de la resistencia del concreto normal a la compresión, mediante el proceso de curado por el método de hidratación directa o inmersión vs exudación por recubrimiento en vinipel.
12. Carrasco Díaz, S. (2016). Metodología de la Investigación.
13. Ccanto Mallma, G. (2010). Metodología de la investigación científica en ingeniería civil. Lima: Gerccantom.
14. Céspedes García, M. A. (2003). Resistencia a la compresión del concreto a partir de la velocidad de pulsos de ultrasonido.
15. Chavez. (2008).
16. Chunga Ortiz, O. E. (2018). Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto, adicionando fibra de bagazo de caña tratada con parafina, extraída del distrito de Túman-Chiclayo 2018. Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Lima.
17. Espinoza Carbajal, M. J. (2015). Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar. Tesis de Grado, Universidad de Cuenca, Magister en Construcciones , Cuenca.
18. Guido Chavarry, B. (2018). Elaboración de concreto de alta resistencia incorporando partículas residuales de chancado de piedra de la cantera Talambo, Chepén. Tesis de Pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Escuela de Ingeniería de Civil Ambiental, Chiclayo.
19. Huamani Arango, F., & Monge Hurtado, E. L. (2018). Estudio de la influencia de la fibra de cabuya en concretos de  $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  en el distrito de Lircay y Provincia de Angaraes. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Lircay.
20. Huincho Salvatierra, M. (2017). Evaluación de la resistencia mecánica del concreto sometido a altas temperaturas por incidencia del fuego directo. Tesis Pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de ingeniería, Lima.
21. Jaime Huertas, M. Á., & Portocarrero Regalado, L. A. (2018). Influencia de la cascarilla y ceniza de cascarilla de arroz sobre la resistencia a la compresión

- de un concreto no estructural,. UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE, Facultad de Ingeniería, Trujillo.
22. Juárez Alvarado, C. A. (2002). Concretos base cemento portland reforzados con fibras naturales (agave lecheguilla), como materiales para construcción en México. Tesis de Grado, Universidad Autónoma de León, Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, San Nicolás de los Garza.
  23. Juárez Alvarado, C. A., & Rodríguez López, P. (2004). Uso de fibras naturales de lechuguilla como refuerzo en concreto. Instituto de Ingeniería Civil-UANL, Departamento de Tecnología del Concreto.
  24. Llontop Esquerre, C. M., & Ruiz Chávez, M. D. (2019). Mezcla con fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón. Tesis de Pregrado, Universidad Ricardo Palma, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Lima.
  25. Matos Chamorro, A., & Chambilla Mamani, E. (2010). Evaluación de las Propiedades Funcionales de la Fibra Insoluble Extraída a Partir de las.
  26. Méndez Álvarez, C. E. (2020). Metodología de la Investigación quinta edición. ALPHAEDITORIAL.
  27. Méndez, C. (2012). Inducción en la Investigación. Obtenido de Justificación de la Investigación.
  28. MTC. (2016). Manual de Ensayos de Materiales.
  29. Neira Casana, R. J., & Quiroz Grados, E. R. (2016). "Influencia de la concentración de NaOH del proceso de mercerización en fibras de pseudotallo de plátano, sobre la resistencia a tracción, en un compuesto de matriz poliéster insaturada". Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ingeniería, Trujillo.
  30. NTP 339.034. (2008). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.
  31. Olarte Buleje, Z. (2017). Estudio de la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de andahuaylas y su influencia en la resistencia del concreto empleado en la construcción de obras civiles. . Tesis de Pregrado, Universidad Tecnológica de los Andes, Facultad de Ingeniería, Abancay.
  32. Ramírez Brewer, D. E., & Vergara Álviz, M. F. (2017). Evaluación de la resistencia mecánica del concreto modificado con residuo de granalla de

- silicato de aluminio. Tesis de Pregrado, Universidad de Cartagena, Escuela Profesional de Ingeniería Química, Cartagena de Indias.
33. Rivva Lopez, E. (2000). Naturaleza y Materiales del Concreto. Lima.
  34. Rodriguez, D. (2020). Investigación aplicada: características, definición, ejemplos. Argentina: Lifeder.
  35. Ruíz Fernández, D. M. (2017). Influencia de la adición de vidrio triturado en la resistencia a la compresión axial de un ladrillo de arcilla artesanal de Cajamarca, 2015. Tesis de Pregrado, Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Cajamarca.
  36. Salas Quiroz, K. (2020). Influencia de la adición de fibra de zanahoria en las propiedades mecánicas del concreto, Juliaca-Puno 2021. Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Lima.
  37. Sierra Bravo, R. (2014). Técnicas de Investigación Social. Madrid.
  38. Solano Ortega, M. A. (2003). Diseño de mezclas del concreto ACI COMITÉ 211.2002. Programa de Licenciatura, ICOTEC, Escuela de Ingeniería y Construcción, Costa Rica.
  39. Terreros Rojas, L. E., & Carvajal Corredor, I. L. (2016). Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo. Tesis de Pregrado, Pontificia Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería, Bogotá.
  40. Vásquez Vélez, L. A. (2011). "Incidencia de los instrumentos de evaluación en el desarrollo de las competencias metacognitivas de los estudiantes del primer año de la facultad de pedagogía, psicología y educación de la universidad católica de cuenca". Tesis Pregrado, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA, Ambato.
  41. Villanueva Monteza, N. E. (2016). Influencia de la adición de fibra de coco en la resistencia del concreto. Tesis de Pregrado, Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Cajamarca.
  42. Villegas Marín, C., & González Monroy, B. (2013). Fibras textiles naturales sustentables y nuevos hábitos de consumo. Tesis Pregrado, Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Arquitectura y Diseño, Mexico.

## **ANEXOS**

**Anexo N°01: Matriz de consistencia**



Anexo 1 – Matriz de consistencia



"FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema general:</b></p> <p>¿Cuál es el efecto de la fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Analizar cuál es el efecto producido de la fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.</p>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <p>El efecto producido por la fibra de nabo es favorable en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>Fibra de nabo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosificación</li> <li>- Propiedades físicas</li> <li>- Propiedades mecánicas</li> </ul>	<p><b>Método de investigación:</b> Científico.</p> <p><b>Tipo de investigación:</b> Aplicado</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Explicativo</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> Experimental</p> <p><b>Cuando:</b> 2021</p> <p><b>Población y muestra:</b></p> <p><b>Población:</b></p> <p>Todos los concretos convencionales desarrollados en la Provincia de Huancayo.</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>Todos los concretos convencionales desarrollados en la Provincia de Huancayo.</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>No probabilística intencional o de conveniencia, considerándose el 100% de la población</p> <p><b>Técnicas e instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolección de datos</li> <li>- Observación</li> </ul> <p><b>Técnicas de procesamiento de datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis estadístico de resultados obtenidos en el laboratorio.</li> <li>- Ficha de organización, sistematización e interpretación de los datos obtenidos en los ensayos.</li> </ul>
<p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>a) ¿Cuánto varía trabajabilidad con fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021?</p> <p>b) ¿De qué manera mejora la resistencia a la compresión con fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021?</p> <p>c) ¿Cómo interviene la resistencia a la flexión con fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021?</p>	<p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>a) Determinar cuánto varía la trabajabilidad con fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.</p> <p>b) Evaluar de qué manera mejora la resistencia a la compresión con fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.</p> <p>c) Identificar cómo interviene la resistencia a la flexión con fibra de nabo en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.</p>	<p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>a) La trabajabilidad con fibra de nabo variaría proporcionalmente en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.</p> <p>b) La resistencia a la compresión con fibra de nabo mejoraría de manera óptima en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.</p> <p>c) La resistencia a la flexión con fibra de nabo intervendría directamente en la mejora de la resistencia mecánica del concreto para la construcción en viviendas unifamiliares, 2021.</p>	<p><b>Variable dependiente:</b></p> <p>Resistencia mecánica del concreto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajabilidad</li> <li>- Resistencia a la compresión</li> <li>- Resistencia a la flexión</li> </ul>	<p><b>Técnicas e instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolección de datos</li> <li>- Observación</li> </ul> <p><b>Técnicas de procesamiento de datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis estadístico de resultados obtenidos en el laboratorio.</li> <li>- Ficha de organización, sistematización e interpretación de los datos obtenidos en los ensayos.</li> </ul>

**Anexo N°02: Panel fotográfico**

## 1. Extracción del agregado de la cantera

**Fotografía N° 1:** El muestreo y los ensayos, son importantes, por lo que el operario debe tener las precauciones correspondientes que denoten la naturaleza y sus condiciones, según refiere la norma MTC E 201.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**Fotografía N° 2:** Transporte de los agregados en bolsas u otros contenedores contruidos como para prevenir contaminación o pérdida de la muestra, y esta dañe al contenido por el manipuleo del transporte, según refiere la norma MTC E 201.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.



## 2. Contenido de humedad del agregado grueso y fino

**Fotografía N° 3:** Determinación de porcentajes total de humedad evaporable en las muestras de agregado fino y grueso, según refiere la norma MTC E 215.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

## 3. Secado del agregado (fino y grueso)

**Fotografía N° 4:** La muestra para ensayo debe ser una cantidad deseada cuando esta seca y podemos tener ya un resultado final reducido, según refiere la norma MTC E 204



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**Fotografía N° 5:** La muestra para ensayo debe ser una cantidad deseada cuando esta seca y podemos tener ya un resultado final reducido, según refiere la norma MTC E 204



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

#### 4. GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GRUESO

**Fotografía N° 6:** Para la gradación de los materiales propuestos como uso de agregados a los que están haciendo usados como tales, para determinar el cumplimiento de distribución del tamaño de partículas a través del cuarteo, según refiere la norma MTC E 204



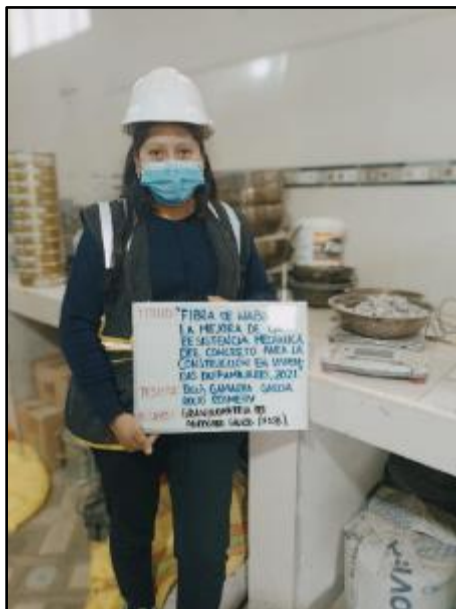
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**Fotografía N° 7:** Reconocimiento del análisis granulométrico por tamices normados del agregado grueso, según referencia de la norma NTP 400.012.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**Fotografía N° 8:** Reconocimiento del análisis granulométrico y pesado con una balanza con aproximado a 0,5g y exactitud a 0.1% del peso del agregado grueso, según referencia de la norma NTP 400.012.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**Fotografía N° 9:** Identificación y registro del análisis granulométrico por tamices normados del agregado grueso, según referencia de la norma NTP 400.012.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

## 5. GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO FINO

**Fotografía N° 10:** Tamizado del análisis granulométrico por tamices normados del agregado fino, según referencia de la norma NTP 400.012.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**Fotografía N° 11:** Identificación y registro del análisis granulométrico pesado con una balanza con aproximado a 0,1g y exactitud a 0.1% del peso de los agregado FINO por tamices normados del agregado grueso, según referencia de la norma NTP 400.012.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

## 6. PESO UNITARIO SUELTO (PUS) DEL AGREGADO FINO

**Fotografía N° 12:** Determinación del Peso unitario suelto y el porcentaje de los vacíos del agregado fino, según referencia de la norma NTP 400.017.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.



**Fotografía N° 13:** Determinación de la relación masa/volumen para sus conversiones posteriormente, determinado antes el peso del recipiente de medida más el contenido y el peso del recipiente, registrar los pesos con aproximación de 0,05kg (0,1 lb) según referencia de la norma NTP 400.017.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

## 7. PESO UNITARIO COMPACTADO (PUC) DEL AGREGADO FINO

**Fotografía N° 14:** Determinación del Peso unitario compactado con la varilla en tres capas con 25 golpes cada uno y distribuidos uniformemente y el porcentaje de los vacíos del agregado fino, según referencia de la norma NTP 400.017.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

## 8. PESO UNITARIO SUELTO (PUS) DEL AGREGADO GRUESO

**Fotografía N° 15:** Registro del peso del recipiente de medida más Del peso del recipiente con aproximación de 0,05kg (0,1 lb) según referencia de la norma NTP 400.017.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**Fotografía N° 16:** Enrasado del peso unitario suelto del agregado grueso, para posteriormente registrar los pesos con aproximación de 0,05kg (0,1 lb) según referencia de la norma NTP 400.017.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**Fotografía N° 17:** Determinación de la relación masa/volumen para sus conversiones posteriormente, determinado antes el peso del recipiente de medida más el contenido y el peso del recipiente, registrar los pesos con aproximación de 0,05kg (0,1 lb) según referencia de la norma NTP 400.017.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

## 9. PESO UNITARIO COMPACTADO (PUC) DEL AGREGADO GRUESO

**Fotografía N° 18:** Determinación del Peso unitario compactado con la varilla en tres capas con 25 golpes cada uno y distribuidos uniformemente y el porcentaje de los vacíos del agregado grueso, según referencia de la norma NTP 400.017.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.



**Fotografía N° 19:** Determinación de la relación masa/volumen para sus conversiones posteriormente, registrar los pesos con aproximación de 0,05kg (0,1 lb) según referencia de la norma NTP 400.017.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

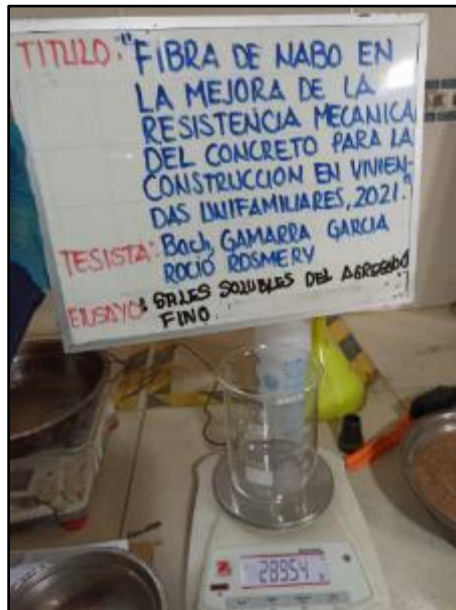
## 10. SALES SOLUBLES DE LOS AGREGADOS

**Fotografía N° 20:** Establecimiento del procedimiento analítico para el contenido de cloruros y sulfatos, peso del vaso precipitado para el inicio del ensayo, según referencia de la norma NTP 219.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**Fotografía N° 21:** Establecimiento del procedimiento analítico para el contenido de cloruros y sulfatos, peso del vaso precipitado con el agregado fino en proporción de 1 a 3 con el agua destilado, según referencia de la norma NTP 219.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA.

**Fotografía N° 22:** Establecimiento del procedimiento analítico para el contenido de cloruros y sulfatos, reposo por 24 horas cubierto para la destilación, según referencia de la norma NTP 219.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA.

**Fotografía N° 23:** Destilación del procedimiento analítico para el contenido de cloruros y sulfatos, reposo por 24 horas cubierto para la destilación con el papel wolman, según referencia de la norma NTP 219.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

## 11. EQUIVALENTE DE ARENA

**Fotografía N° 24:** Ensayo de equivalente de arena o proporción relativa del contenido de polvo fino nocivo, en los suelos o agregados finos, según referencia de la norma NTP 339.146.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**Fotografía N° 25:** Ensayo de equivalente de arena o proporción relativa del contenido de polvo fino nocivo, con movimientos continuos por 60 segundos, en los suelos o agregados finos, según referencia de la norma 339.146



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**Fotografía N° 26:** Ensayo de equivalente de arena o proporción relativa del contenido de polvo fino nocivo en los suelos o agregados finos, según referencia de la norma 339.146



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

## 12. ELABORACIÓN DEL CONCRETO CONVENCIONAL Y MEDICION DE SUS PROPIEDADES EN ESTADO FRESCO

**Fotografía N° 27:** Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 28:** Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



**Fotografía N° 29:** Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 30:** Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

## + TEMPERATURA

**Fotografía N° 31:** Medición de la temperatura del concreto saliendo de la mezcladora convencional, según referencia de la norma NTP 339.184.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## + ASENTAMIENTO

**Fotografía N° 32:** Medición del asentamiento del concreto fresco convencional, según referencia de la norma NTP 339.035.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## **CONTENIDO DE AIRE**

**Fotografía N° 33:** Control del contenido de aire del concreto fresco convencional por el método de presión, según referencia de la norma NTP 339.083.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## **EXUDACION**

**Fotografía N° 34:** Control de la exudación del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.077.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



## TIEMPO DE FREGUA

**Fotografía N° 35:** Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado convencional, según referencia de la norma NTP 400.037.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ELABORACIÓN DE TESTIGOS

**Fotografía N° 36:** Elaboración de testigos cilíndricos para sus respectivos tipos de ensayos. Según la NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 37:** Elaboración de testigos rectangulares (vigas) convencionales para sus respectivos tipos de ensayos a flexión. Según la NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 13. ELABORACIÓN DEL CONCRETO CON 0.25% DE FIBRA DE NABO Y MEDICION DE SUS PROPIEDADES EN ESTADO FRESCO

**Fotografía N° 38:** Vista de materiales tales como la fibra de nabo para la elaboración del concreto con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 39:** Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 40:** Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 41:** Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 42:** Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

## TEMPERATURA

**Fotografía N° 43:** Medición de la temperatura del concreto saliendo de la mezcladora con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.184.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ASENTAMIENTO

**Fotografía N° 44:** Medición del asentamiento del concreto fresco con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.035.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



## CONTENIDO DE AIRE

**Fotografía N° 45:** Control del contenido de aire del concreto fresco con adición del 0.25% fibra de nabo por el método de presión, según referencia de la norma NTP 339.083.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## EXUDACION

**Fotografía N° 46:** Control de la exudación del concreto con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.077.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## TIEMPO DE FREGUA

**Fotografía N° 47:** Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado con adición del 0.25% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 400.037.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ELABORACIÓN DE TESTIGOS

**Fotografía N° 48:** Elaboración de testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para sus respectivos tipos de ensayos. Según la NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 49:** Elaboración de testigos rectangulares (vigas) con adición del 0.25% fibra de nabo para sus respectivos tipos de ensayos a flexión. Según la NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### 14. ELABORACIÓN DEL CONCRETO CON 0.50% DE FIBRA DE NABO Y MEDICION DE SUS PROPIEDADES EN ESTADO FRESCO

**Fotografía N° 50:** Vista de materiales tales como la fibra de nabo para la elaboración del concreto con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



**Fotografía N° 51:** Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 52:** Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 53:** Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 54:** Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

## TEMPERATURA

**Fotografía N° 55:** Medición de la temperatura del concreto saliendo de la mezcladora con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.184.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ASENTAMIENTO

**Fotografía N° 56:** Medición del asentamiento del concreto fresco con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.035.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## **CONTENIDO DE AIRE**

**Fotografía N° 57:** Control del contenido de aire del concreto fresco con adición del 0.50% fibra de nabo por el método de presión, según referencia de la norma NTP 339.083.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## **EXUDACION**

**Fotografía N° 58:** Control de la exudación del concreto con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.077.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## TIEMPO DE FREGUA

**Fotografía N° 59:** Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado con adición del 0.50% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 400.037.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ELABORACIÓN DE TESTIGOS

**Fotografía N° 60:** Elaboración de testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para sus respectivos tipos de ensayos. Según la NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



**Fotografía N° 61:** Elaboración de testigos rectangulares (vigas) con adición del 0.50% fibra de nabo para sus respectivos tipos de ensayos a flexión. Según la NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

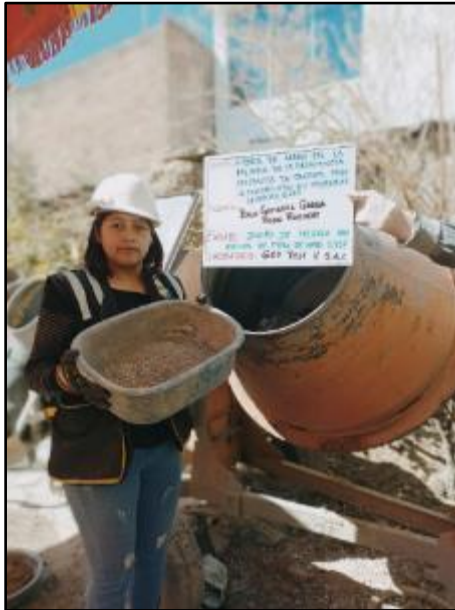
## 15. ELABORACIÓN DEL CONCRETO CON 0.75% DE FIBRA DE NABO Y MEDICION DE SUS PROPIEDADES EN ESTADO FRESCO

**Fotografía N° 62:** Vista de materiales tales como la fibra de nabo para la elaboración del concreto con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 63:** Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 64:** Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 65:** Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 66:** Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



## TEMPERATURA

**Fotografía N° 67:** Medición de la temperatura del concreto saliendo de la mezcladora con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.184.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ASENTAMIENTO

**Fotografía N° 68:** Medición del asentamiento del concreto fresco con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.035.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ✚ CONTENIDO DE AIRE

**Fotografía N° 69:** Control del contenido de aire del concreto fresco con adición del 0.75% fibra de nabo por el método de presión, según referencia de la norma NTP 339.083.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ✚ EXUDACION

**Fotografía N° 70:** Control de la exudación del concreto con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.077.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ✚ TIEMPO DE FREGUA

**Fotografía N° 71:** Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado con adición del 0.75% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 400.037.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ✚ ELABORACIÓN DE TESTIGOS

**Fotografía N° 72:** Elaboración de testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para sus respectivos tipos de ensayos. Según la NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 73:** Elaboración de testigos rectangulares (vigas) con adición del 0.25% fibra de nabo para sus respectivos tipos de ensayos a flexión. Según la NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 16. ELABORACIÓN DEL CONCRETO CON 1.00 % DE FIBRA DE NABO Y MEDICION DE SUS PROPIEDADES EN ESTADO FRESCO

**Fotografía N° 74:** Vista de materiales tales como la fibra de nabo para la elaboración del concreto con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 75:** Vista de materiales tales como el cemento para la elaboración del concreto con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 76:** Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA



**Fotografía N° 77:** Vista de materiales tales como el agregado fino para la elaboración del concreto con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 78:** Vista de materiales tales como el agua para la elaboración del concreto con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.183.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## TEMPERATURA

**Fotografía N° 79:** Medición de la temperatura del concreto saliendo de la mezcladora con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.184.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ASENTAMIENTO

**Fotografía N° 80:** Medición del asentamiento del concreto fresco con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.035.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## CONTENIDO DE AIRE

**Fotografía N° 81:** Control del contenido de aire del concreto fresco con adición del 1.00% fibra de nabo por el método de presión, según referencia de la norma NTP 339.083.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## EXUDACION

**Fotografía N° 82:** Control de la exudación del concreto con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 339.077.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



## TIEMPO DE FREGUA

**Fotografía N° 83:** Control de penetración de diferentes diámetros de agujas para la verificación de tiempo para el fraguado con adición del 1.00% fibra de nabo, según referencia de la norma NTP 400.037.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ELABORACIÓN DE TESTIGOS

**Fotografía N° 84:** Elaboración de testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para sus respectivos tipos de ensayos. Según la NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 17. RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LAS PROBETAS CONVENCIONALES

### ✚ RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 7 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 85:** Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 86:** Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 14 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 87:** Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 88:** Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 21 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 89:** Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 90:** Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 91:** Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 92:** Testigos cilíndricos convencionales para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



## 18. RESISTENCIA A FLEXION DE LAS VIGAS CONVENCIONALES

### + RESISTENCIA A FLEXION A LOS 7 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 93:** Testigos de vigas convencionales para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 94:** Testigos de vigas convencionales para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ✚ RESISTENCIA A FLEXION A LOS 14 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 95:** Testigos de vigas convencionales para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ✚ RESISTENCIA A FLEXION A LOS 21 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 96:** Testigos de vigas convencionales para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 97:** Testigos de vigas convencionales para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### ✚ RESISTENCIA A FLEXION A LOS 28 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 98:** Testigos de vigas convencionales para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



## 19. RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LAS PROBETAS CON 0.25 % DE FIBRA DE NABO

### RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 7 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 99:** Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 100:** Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 14 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 101:** Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 102:** Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 21 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 103:** Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 104:** Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 105:** Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 106:** Testigos cilíndricos con adición del 0.25% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 20. RESISTENCIA A FLEXION DE LAS VIGAS CON 0.25% DE FIBRA DE NABO

### + RESISTENCIA A FLEXION A LOS 7 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 107:** Testigos de vigas con 0.25% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 108:** Testigos de vigas con 0.25% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



**RESISTENCIA A FLEXION A LOS 14 DIAS DE EDAD**

**Fotografía N° 109:** Testigos de vigas con 0.25% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 110:** Testigos de vigas con 0.25% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

## ✚ RESISTENCIA A FLEXION A LOS 28 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 111:** Testigos de vigas con 0.25% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 112:** Testigos de vigas con 0.25% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 21. RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LAS PROBETAS CON 0.50 % DE FIBRA DE NABO

### + RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 7 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 113:** Testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### + RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 14 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 114:** Testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



**Fotografía N° 115:** Testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### **RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 21 DIAS DE EDAD**

**Fotografía N° 116:** Testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 117:** Testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### **RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS DE EDAD**

**Fotografía N° 118:** Testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 119:** Testigos cilíndricos con adición del 0.50% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 22. RESISTENCIA A FLEXION DE LAS VIGAS CON 0.50% DE FIBRA DE NABO

### + RESISTENCIA A FLEXION A LOS 7 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 120:** Testigos de vigas con 0.50% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 121:** Testigos de vigas con 0.50% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### ✚ RESISTENCIA A FLEXION A LOS 14 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 122:** Testigos de vigas con 0.50% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 123:** Testigos de vigas con 0.50% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### ✚ RESISTENCIA A FLEXION A LOS 28 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 124:** Testigos de vigas con 0.50% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



**Fotografía N° 125:** Testigos de vigas con 0.50% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 23. RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LAS PROBETAS CON 0.75 % DE FIBRA DE NABO

#### ✚ RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 7 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 126:** Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 127:** Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### **RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 14 DIAS DE EDAD**

**Fotografía N° 128:** Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 129:** Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### **RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 21 DIAS DE EDAD**

**Fotografía N° 130:** Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



**Fotografía N° 131:** Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 132:** Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 133:** Testigos cilíndricos con adición del 0.75% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 24. RESISTENCIA A FLEXION DE LAS VIGAS CON 0.75% DE FIBRA DE NABO

### ✚ RESISTENCIA A FLEXION A LOS 7 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 134:** Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 135:** Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### ✚ RESISTENCIA A FLEXION A LOS 14 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 136:** Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 137:** Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### ✚ RESISTENCIA A FLEXION A LOS 21 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 138:** Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 139:** Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### ✚ RESISTENCIA A FLEXION A LOS 28 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 140:** Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



**Fotografía N° 141:** Testigos de vigas con 0.75% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 25. RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LAS PROBETAS CON 1.00 % DE FIBRA DE NABO

### ✚ RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 7 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 142:** Testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 143:** Testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### **RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 14 DIAS DE EDAD**

**Fotografía N° 144:** Testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 145:** Testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### ✚ RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 21 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 146:** Testigos cilíndricos con adición del 1.00%



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



**Fotografía N° 147:** Testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 148:** Testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 149:** Testigos cilíndricos con adición del 1.00% fibra de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 26. RESISTENCIA A FLEXION DE LAS VIGAS CON 1.00% DE FIBRA DE NABO

### + RESISTENCIA A FLEXION A LOS 7 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 150:** Testigos de vigas con 1.00% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 151:** Testigos de vigas con 1.00% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### ✚ RESISTENCIA A FLEXION A LOS 21 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 152:** Testigos de vigas con 1.00% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 153:** Testigos de vigas con 1.00% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 21 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### ✚ RESISTENCIA A FLEXION A LOS 28 DIAS DE EDAD

**Fotografía N° 154:** Testigos de vigas con 1.00% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Fotografía N° 155:** Testigos de vigas con 1.00% de fibras de nabo para la resistencia a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.



**FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA

**Anexo N°03: Certificado de los Ensayos**

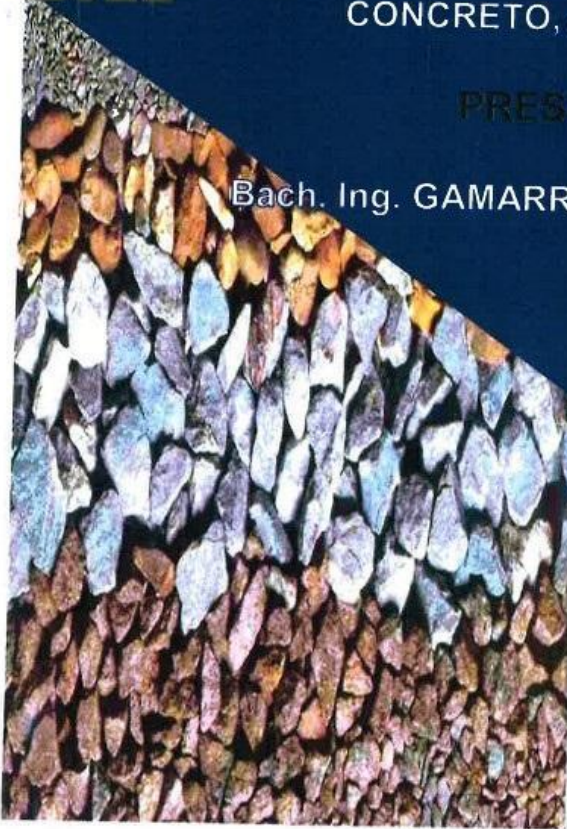


2022

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PRESENTADO POR:

Bach. Ing. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY



**TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA  
RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA  
CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES,  
2021"**



**GEO TEST V S.A.C.**

5X  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : Jr.GRAU N°211-CHILCA

(Ref: una cuadra frente al parque Puzo  
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : [labgeotestv02@gmail.com](mailto:labgeotestv02@gmail.com)

[geotest.v@gmail.com](mailto:geotest.v@gmail.com)

FACEBOOK : Geo Test V S.A.C

CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229



Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Cíviles



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
**GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : JR. BRAU N° 211 - CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO  
 AV. FERROCARRIL CRUCE Y AV. EDIFICIO PRADO)  
 CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093

E-MAIL : LABGOTESTV2@GMAIL.COM  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606529329



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCIÓN EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"  
 Expediente N° : EXP-56-GEO-TEST-V-2022  
 Peticionario : Bach. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY  
 Ubicación : HUANCAYO JUNIN  
 Estructura : VARIOS  
 Código de formato : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11  
 Fecha de recepción : Nov-21  
 Cantera : PILCOMAYO  
 N° de muestra : M1  
 Clase de material : AGREGADO GRUESO  
 Norma : NTP 400.012  
 Ensayado por : A.Y.G  
 Fecha de emisión : Feb-22

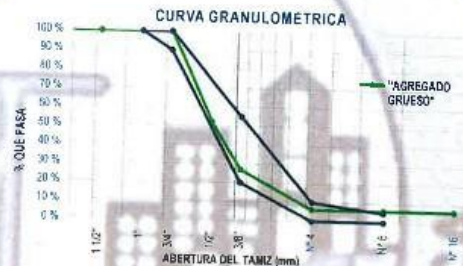
PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS  
 AGREGADO GRUESO

1. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 400.012

Tamaño Máximo Nominal (TMN) : 1/2"  
 Módulo de Finura (MF) : 6.36

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	1100.40	47.80	47.80	52.20
3/8"	9.53	589.50	25.16	72.96	27.04
N° 4	4.75	482.90	20.82	93.78	6.21
N° 8	2.36	2.90	0.10	93.89	6.11
N° 16	1.18	0.10	0.00	93.89	6.11
FONDO		147.70	6.11	100.00	0.00
TOTAL		2318.90	100.00		

Huso Correspondiente HUSO 67



2. PESO UNITARIO - NTP 400.017

Peso Unitario Suelto: 1399.29 kg/m<sup>3</sup>  
 Peso Unitario Compactado: 1545.04 kg/m<sup>3</sup>

ITEM	M-1	M-2	M-3
Peso de recipiente (gr)	8411.00	8431.00	8407.00
Volumen de recipiente (cm <sup>3</sup> )	6169.75	6153.75	6153.75
Muestra Suelta + recipiente (gr)	12919.00	12807.00	12816.00
Muestra Compactada + recipiente (gr)	13274.00	13272.00	13275.00
Peso Unitario Suelto (g/cm <sup>3</sup> )	1.40	1.40	1.40
Peso Unitario Compactado (g/cm <sup>3</sup> )	1.55	1.54	1.55

4. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - NTP 400.021

Peso específico de masa: 2.69 g/cm<sup>3</sup>  
 Peso específico SSS: 2.77 g/cm<sup>3</sup>  
 Peso específico aparente: 2.94 g/cm<sup>3</sup>  
 Absorción: 3.15 %

ITEM	P-1	P-2	P-3
Peso de agregado estado SSS (gr)	2899.1		
Peso de agregado sumergido (gr)	1966.8		
Peso de agregado seco (gr)	2901.0		
Peso Especifico de Masa (g/cm <sup>3</sup> )	2.69		
Peso Especifico SSS (g/cm <sup>3</sup> )	2.77		
Peso Especifico Aparente (g/cm <sup>3</sup> )	2.94		
Absorción (%)	3.15		

3. CONTENIDO DE HUMEDAD - NTP 339.185

Contenido de Humedad: 0.80 %

ITEM	M-1
Peso de recipiente (gr)	47.90
Peso de recipiente + Agreg. Humedo (gr)	581.83
Peso de recipiente + Agreg. Seco (gr)	475.00
Peso de agregado húmedo (gr)	833.70
Peso de agregado seco (gr)	827.19
Contenido de Humedad (%)	0.80

PROPIEDADES DEL AGREGADO GRUESO

RESUMEN	
Tamaño Máximo Nominal	1/2" (Pulg)
Módulo de Finura	6.36
Contenido de Humedad	0.80 (%)
Peso unitario suelto (PUS)	1399.29 (Kg/m <sup>3</sup> )
Peso unitario compactado (PUC)	1545.04 (Kg/m <sup>3</sup> )
Peso Especifico de masa	2.69 (g/cm <sup>3</sup> )
Absorción	3.15 (%)

OBSERVACIONES

\* Los datos proporcionados son el peticionario son las referencias en la parte superior de este informe  
 \* El presente documento no debiera reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, siendo su reproducción en su totalidad

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
**GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : JE. GRAU N° 211 CHILCA

(REF. A LA CARRERA CUADRA FRENTE A PARQUE PUZO AV.  
CORREDOIR L. DELLOS L. EN AV. LEONIDO PRADO)

CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093

E-MAIL :

LABORTESTV2@GMAIL.COM

LABORTESTV@GMAIL.COM

FACEBOOK :

Geo Test V S.A.C

RUC :

20606529229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"

Expediente N° : EXP-56-GEO-TEST-V-2022

Peticionario : Bach. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN

Estructura : VARIOS

Código de formato : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

Fecha de recepción : Nov-21

Cartera : PILCOMAYO

N° de muestra : M1

Clase de material : AGREGADO GRUESO

Norma : NTP 400.012

Ensayo por : A.Y.G

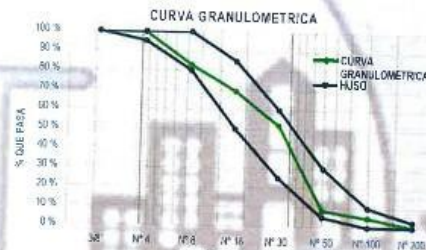
Fecha de emisión : Feb-22

PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS  
AGREGADO FINO

1. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 400.012

Módulo de Finura (M<sub>F</sub>) : 2.82

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.530	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.760	1.20	0.27	0.27	99.73
N° 8	2.360	75.50	16.87	17.14	82.86
N° 16	1.180	59.30	13.26	30.38	69.62
N° 30	0.600	78.50	17.54	47.92	52.08
N° 50	0.300	195.50	43.68	91.60	8.40
N° 100	0.150	15.50	3.48	95.06	4.54
N° 200	0.075	20.90	4.67	99.73	0.27
FONDO	0.20	0.27	0.27	100.00	0.00
TOTAL		447.60	100 %		



2. PESO UNITARIO - NTP 400.017

Peso Unitario Suelto : 1379.73 kg/m<sup>3</sup>

Peso Unitario Compactado : 1525.59 kg/m<sup>3</sup>

ITEM	M-1	M-2	M-3
Peso de Molde (g)	8401.00	8493.00	8493.00
Volumen de Molde (cm <sup>3</sup> )	3153.75	3153.75	3153.75
Muestra Suelta + Molde (g)	12818.00	12817.00	12816.00
Muestra Compactada + Molde (g)	13274.00	13272.00	13275.00
Peso Unitario Suelto (g/cm <sup>3</sup> )	1.40	1.37	1.37
Peso Unitario Compactado (g/cm <sup>3</sup> )	1.55	1.52	1.52

4. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - NTP 400.022

Peso específico de Masa : 2.57 g/cm<sup>3</sup>

Peso específico SSS : 2.82 g/cm<sup>3</sup>

Peso específico Aparente : 2.71 g/cm<sup>3</sup>

Absorción : 2.04 %

ITEM	P-1	P-1
Peso de Tara (g)	0	
Peso de Fieles (g)	149.50	
Peso del agregado en estado SSS (g)	500.00	
Peso de Fieles + Arena + Agua (g)	959.40	
Peso del agregado seco (g)	490.00	
Volumen de fieles (cm <sup>3</sup> )	530.00	
Peso Específico de Masa (g/cm <sup>3</sup> )	2.57	
Peso Específico SSS (g/cm <sup>3</sup> )	2.82	
Peso Específico Aparente (g/cm <sup>3</sup> )	2.71	
Absorción (%)	2.04	

3. CONTENIDO DE HUMEDAD - NTP 339.185

Contenido de Humedad : 0.35 %

ITEM	M-1	M-2
Peso de Tara (gr)	46.3	
Tara + Agregado Humedo (gr)	557.2	
Tara + Agregado Seco (gr)	555.4	
Peso de agregado húmedo (gr)	510.9	
Peso de agregado seco (gr)	509.1	
Contenido de Humedad (%)	0.35	

PROPIEDADES DEL AGREGADO FINO

RESUMEN	
Módulo de Finura	2.82
Contenido de Humedad	0.4 (%)
Peso unitario suelto (PUS)	1379.73 (Kg/m <sup>3</sup> )
Peso unitario compactado (PUC)	1525.59 (Kg/m <sup>3</sup> )
Peso Específico de masa	2.57 (g/cm <sup>3</sup> )
Absorción	2.04 (%)

OBSERVACIONES

- \* Los datos proporcionales por el peticionario son los referidos en la parte superior de este informe
- \* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio. Alimbo su reproducción no su validez
- \* Los resultados realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de mecánica de suelos, concreto, asfalto
- \* Los ensayos fueron realizados respetando las Normas Técnicas Peruanas referenciadas anteriormente



Luis Gamarrá Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198161



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : JR. ORAU N°211 - CHILCA

REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL  
CORRE CON AV. LEONCIO FERNÁNDEZ

TELULAR : 952025151 - 972831911 - 991375093

E-MAIL :

LABORTESTV@GMAIL.COM

GEOTESTV@GMAIL.COM

FACEBOOK  
RLC

GEO TEST V S.A.C  
: 20606529229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCIÓN EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021  
Expediente N° : EXP-96-GEO-TEST-V-2022  
Peticionario : Bach. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY  
Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN  
Estructura : VARIOS  
Código de formato : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11  
Fecha de recepción : Nov-21  
Cantera : PILCOMAYO  
N° de muestra : M1  
Clase de material : AGREGADO GRUESO  
Norma : NTP 400.012  
Ensayo por : A.Y.G  
Fecha de emisión : Feb-22

DISEÑO DE MEZCLA  
MÉTODO MÓDULO DE FINEZA

Hoja: 11 DE 03

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO		ADITIVOS	
Tamaño máximo nominal (Pulg.)	---	Tamaño máximo nominal (Pulg.)	1/2"	Aditivo N°01	
Peso Unitario Compactado (kg/m <sup>3</sup> )	1525.59	Peso Unitario Compactado (kg/m <sup>3</sup> )	1545.04	Tipo / Marca	---
Peso Unitario Suelto (kg/m <sup>3</sup> )	1379.73	Peso Unitario Suelto (kg/m <sup>3</sup> )	1399.29	Densidad	---
Peso específico (g/cm <sup>3</sup> )	2.57	Peso específico (g/cm <sup>3</sup> )	2.69	Dosis	---
Absorción (%)	2.04	Absorción (%)	3.15	Reducción de Agua	---
Contenido de Humedad (%)	0.35	Contenido de Humedad (%)	0.80	Aditivo N°02	
Modulo de Finura	2.82	Modulo de Finura	6.36	Tipo / Marca	---
CEMENTO		AGUA		Densidad	---
Cemento Fuente: Marca / Tipo	Anglo / Tipo 1	Tipo de agua	Potable	Dosis	---
Peso Especifico (g/cm <sup>3</sup> )	3.15	Peso Especifico (g/cm <sup>3</sup> )	1.00	Reducción de Agua	---

2. DISEÑO REQUERIDO

CUENTA CON DESVIACION ESTANDAR

Resistencia a la compresión (f)	---	kg/cm <sup>2</sup>
Desviación estándar (s)	---	kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia promedio (Fcr)	---	kg/cm <sup>2</sup>
Consistencia	---	

NO CUENTA CON DESVIACION ESTANDAR

Resistencia a la compresión (F'c)	210	kg/cm <sup>2</sup>
Factor de Seguridad (s)	84	
Resistencia promedio (Fcr)	291	kg/cm <sup>2</sup>
Consistencia	Plástica	

3. CALCULO DE VOLUMEN DE PASTA

TMN	1/2"
Asealamiento	3" a 4"
Volumen unitario de Agua (Por Tabla 10.2.1)	216 l/l
Contenido de aire total (Por Tabla 11.2.1)	2.50 %
Relación Agua / Cemento (Por Tabla 12.2.2)	0.56
Factor cemento (kg)	386.82 kg
Bolsas de Cemento	9.10 bolsa
Volumen de Pasta	0.384 m <sup>3</sup>
Volumen de Agregados	0.636 m <sup>3</sup>

4. CALCULO DE M.F. POR COMBINACION DE AGREGADOS

M.F. por combinación de agregados (Por Tabla 16.3.10)	4.70
Factor cemento en sacos	9.10
Tamaño Máximo Nominal	1/2"

5. CALCULO DE PORCENTAJE DE AGREGADO FINO

$r_f = (m_f - m) / (m_f - m_g)$	
m :	4.70
m <sub>f</sub> :	6.36
m <sub>g</sub> :	47.04
Porcentaje de Agregado Fino	47.04 %
Porcentaje de Agregado Grueso	52.96 %

6. VOLUMEN DE AGREGADOS EN LA MEZCLA

Volumen absoluto del agregado fino	0.299 m <sup>3</sup>
Volumen absoluto del agregado grueso	0.337 m <sup>3</sup>

7. PESO DE AGREGADOS EN LA MEZCLA

Peso absoluto del agregado fino	769.73 kg
Peso absoluto del agregado grueso	905.48 kg

8. DISEÑO DE MEZCLA EN ESTADO SECO (POR M<sup>3</sup>)

Cemento	386.82 kg/m <sup>3</sup>
Agua de diseño	216.00 l/m <sup>3</sup>
Agregado Fino	769.73 kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	905.48 kg/m <sup>3</sup>
TOTAL	2278.04 kg/m <sup>3</sup>

9. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DEL AGREGADO

Peso Húmedo	
Agregado Fino	772.43 kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	912.73 kg/m <sup>3</sup>
Humedad Superficial	
Agregado Fino	-1.89 %
Agregado Grueso	-2.36 %
Aporte de agua por Humedad de Agregados	
Agregado Fino	-13.01 l/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	-21.24 l/m <sup>3</sup>
Aporte de humedad del agregado	-34.25 l/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	250.25 l/m <sup>3</sup>

10. DISEÑO DE MEZCLA EN ESTADO HÚMEDO (POR M<sup>3</sup>)

Cemento	386.82 kg/m <sup>3</sup>
Agua de diseño	250.25 l/m <sup>3</sup>
Agregado fino	772.43 kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	912.73 kg/m <sup>3</sup>
TOTAL	2322.23 kg/m <sup>3</sup>

OBSERVACIONES

- \* Los datos proporcionados por el peticionario son las referidas en la parte superior de este informe
- \* El presente documento no debiera reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, siendo su reproducción en su totalidad
- \* Los resultados realizados fueron sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de mecánica de suelos, concreto, asfalto
- \* La dosis del aditivo son referenciales en base a su ficha técnica



Luis Gamarra Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA  
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : JR. BRAU N° 211 - CHILDA

REF. A UNA CHADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERREZARIN,  
GRUPO CIVIL AV. LEGNITO PRADO

CELULAR : 952525151 - 972821911 - 991375093

E-MAIL : LABORTESTV2@GMAIL.COM

GEO-TEST-V@GMAIL.COM

FACEBOOK : GEO-TEST-V-S.A.C

RLC : 20606529228

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021	Cantera	: PILCOMAYO
Expediente N°	: EXP-56-GEO-TEST-V-2022	N° de muestra	: M1
Peticionario	: Bach. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY	Clase de material	: AGREGADO GRUESO
Ubicación	: HUANCAYO JUNIN	Norma	: NTP 406.012
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Código de formato	: DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	Fecha de emisión	: Feb-22
Fecha de recepción	: Nov-21		

Hojas: 02 DE 03

**1.1. RELACION EN PESO**

**MATERIALES SIN CORREGIR POR HUMEDAD**

CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA
387	770	905	218
387	387	387	387
1.00	1.89	2.34	0.96

**MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD**

CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA
387	772	313	250
387	387	387	387
1.00	2.00	2.36	0.65

**1.2. RELACION EN VOLUMEN**

**MATERIALES SIN CORREGIR POR HUMEDAD**

CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA
9.10	20	23	215
9.10	9.10	9.10	9.10
1.00	2.16	2.49	23.73

**MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD**

CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA
9.10	20	23	250.25
9.10	9.10	9.10	9.1
1.00	2.18	2.51	27.50

**RESULTADOS SIN ADITIVOS**

**13. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO**

Cemento	42.50	kg/bol
Agua	27.50	L/bol
Agreg. Fino Humedo	84.87	kg/bol
Agreg. Grueso Humedo	100.28	kg/bol

**14. PESOS POR TANDA POR METRO CÚBICO**

Cemento	389.82	kg/m <sup>3</sup>
Agua	250.25	L/m <sup>3</sup>
Agreg. Fino Humedo	772.43	kg/m <sup>3</sup>
Agreg. Grueso Humedo	912.73	kg/m <sup>3</sup>

PESO UNITARIO DEL CONCRETO P.U.C	2322.23	kg/m <sup>3</sup>
RELACION A/C REAL EFECTIVA	0.65	

**15. VOLUMEN POR TANDA POR BOLSA DE CEMENTO**

Cemento	1.00	pie <sup>3</sup> /bol
Agua	27.50	L/bol
Agreg. Fino Humedo	2.18	pie <sup>3</sup> /bol
Agreg. Grueso Humedo	2.51	pie <sup>3</sup> /bol

**16. VOLUMEN POR TANDA POR METRO CÚBICO**

Cemento	9.10	pie <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Agua	250.25	L/m <sup>3</sup>
Agreg. Fino Humedo	19.70	pie <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Agreg. Grueso Humedo	22.85	pie <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>

**RESULTADOS CON ADITIVOS**

**13. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO**

Cemento	---	kg/bol
Agua	---	L/bol
Agreg. Fino Humedo	---	kg/bol
Agreg. Grueso Humedo	---	kg/bol
Aditivo N°01	---	L/bol
Aditivo N°02	---	L/bol

**14. PESOS POR TANDA POR METRO CÚBICO**

Cemento	---	kg/m <sup>3</sup>
Agua	---	L/m <sup>3</sup>
Agreg. Fino Humedo	---	kg/m <sup>3</sup>
Agreg. Grueso Humedo	---	kg/m <sup>3</sup>
Aditivo N°01	---	L/m <sup>3</sup>
Aditivo N°02	---	L/m <sup>3</sup>

PESO UNITARIO DEL CONCRETO P.U.C	---	kg/m <sup>3</sup>
RELACION A/C REAL EFECTIVA	---	

**15. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO**

Cemento	---	pie <sup>3</sup> /bol
Agua	---	L/bol
Agreg. Fino Humedo	---	pie <sup>3</sup> /bol
Agreg. Grueso Humedo	---	pie <sup>3</sup> /bol
Aditivo N°01	---	L/bol
Aditivo N°02	---	L/bol

**16. VOLUMEN POR TANDA POR METRO CÚBICO**

Cemento	---	pie <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Agua	---	L/m <sup>3</sup>
Agreg. Fino Humedo	---	pie <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Agreg. Grueso Humedo	---	pie <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Aditivo N°01	---	L/m <sup>3</sup>
Aditivo N°02	---	L/m <sup>3</sup>

**OBSERVACIONES**

- \* Los datos proporcionados por el peticionario son los referidos en la parte superior de este informe
- \* El presente documento no debiera reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, siendo su reproducción en su totalidad
- \* Los resultados realizados fueron sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de mecánica de suelos, concreto, asfalto
- \* La dosis del aditivo son referenciales en base a su ficha técnica



Luis Gamarrá Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198161



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
**GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : JR. BRU N° 211 - CHILCA

(REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERREHARRIL  
 CRUCE CON AV. LEONCIO PAZDRI)

CELULAR : 98529151 - 973837911 - 991375093

E-MAIL : LABGEO1TESTV2@GMAIL.COM

GEO TEST V. SAC

FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C

RUC : 20606529229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"  
 Expediente N° : EXP-56-GEO-TEST-V-2022  
 Peticionario : Bach. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY  
 Ubicación : HUANCAYO-JUNIN  
 Estructura : VARIOS  
 Código de formato : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11  
 Fecha de recepción : Nov-21  
 Cantero : PILCOMAYO  
 N° de muestra : M1  
 Clase de material : AGREGADO GRUESO  
 Norma : NTP 400.012  
 Ensayado por : A.Y.G  
 Fecha de emisión : Feb-22

**DISEÑO DE MEZCLA**  
**CUADRO DE DOSIFICACIÓN**

Hoja: 03 DE 03

CONCRETO 210, kg/cm<sup>2</sup> SLUMP: 3" a 4"

**DISEÑO DE MEZCLA EN ESTADO SECO (POR M3)**  
**SIN CORRECCIÓN POR HUMEDAD**

Cemento	386.82	kg/m <sup>3</sup>
Agua de diseño	216.00	L/m <sup>3</sup>
Agregado Fino	763.73	kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	505.49	kg/m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>2278.04</b>	<b>kg/m<sup>3</sup></b>

**DISEÑO DE MEZCLA EN ESTADO HÚMEDO (POR M3)**  
**CON CORRECCIÓN POR HUMEDAD**

Cemento	386.82	kg/m <sup>3</sup>
Agua de diseño	250.25	L/m <sup>3</sup>
Agregado Fino	772.43	kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	512.73	kg/m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>2322.23</b>	<b>kg/m<sup>3</sup></b>

**DISEÑO DE MEZCLA EN ESTADO HÚMEDO (POR UNA BOLSA DE CEMENTO-POR TANDA)**  
**POR CORRECCIÓN POR HUMEDAD**

Cemento	42.50	kg/bol
Agua de diseño	27.50	L/bol
Agregado Fino	84.87	kg/bol
Agregado Grueso	100.28	kg/bol
<b>TOTAL</b>	<b>255.14</b>	<b>kg/bol</b>

**DOSIFICACIÓN CON ADICIÓN DE FIBRA DE NABO**

	0%	0.25%	0.75%	1.00%
Cemento	42.50	42.39	42.18	42.08
Agua de diseño	27.50	27.43	27.29	27.22
Agregado Fino	84.87	84.66	84.23	84.02
Fibra de Nabo	0.00	0.84	1.81	2.55
Agregado Grueso	100.28	100.03	99.53	99.28
<b>TOT</b>	<b>255.14</b>	<b>255.14</b>	<b>255.14</b>	<b>255.14</b>

	2.00%
Cemento	41.65
Agua de diseño	26.95
Agregado Fino	83.17
Fibra de Nabo	5.10
Agregado Grueso	98.28
<b>TOT</b>	<b>255.14</b>

Luis Gamarran Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : Jr. GRAU N° 211-CHILCA

(Ref. a una cuadra frente al parque Puzo  
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : [labgeotestv02@gmail.com](mailto:labgeotestv02@gmail.com)

[geotest.v@gmail.com](mailto:geotest.v@gmail.com)

FACEBOOK : Geo Test V S.A.C

CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229



Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades  
De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Civiles

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**

**DIRECCIÓN** : PRJ. BRAU N° 211 - CHILDA  
(REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
FERROCARRIL BRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)

**E-MAIL** : LABORATORIO2@GMAIL.COM  
GTESTV@GMAIL.COM

**CELULAR** : 952525151 - 978831911-991375093

**FACEBOOK** : GEO TEST V S.A.C

**RUC** : 20606389229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto  
Expediente N°  
Codigo de formato  
Peticionario  
Ubicación  
Estructura  
Fecha de recepción

TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCIÓN EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"

EXP-56-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: PILCOMAYO
AA-EX-910 REV 01 FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Bach. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY	Clase de material	: CONCRETO CONVENCIONAL
HUANCAYO JUNIN	Norma	: NTP
VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
MARZO 2022	Fecha de emisión	: ABRIL 2022
	Hoja	: 01 de 01

**CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESIÓN  
NTP 339.083**

Muestra	M-01	M-02
Volumen O.W	6864.0 cm <sup>3</sup>	6864.0 cm <sup>3</sup>
Masa de la O.W	3510.0 g	3510.0 g
Medidor	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire %	1.20%	1.30%
Promedio de contenido de aire %	1.25%	

**NOTAS:**

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad



Luis Gamarra Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 196161



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : PASJ. BRAU N°211 CHILCA  
 E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM  
 : REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERRUCARRIL BRUCE CON AV. LEONCIO PRAODI  
 GEO TEST V@GMAIL.COM  
 TELULAR : 952525151 - 972931911 - 991375093  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606539229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCIÓN EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-58-GEO-TEST-V-2022		
Código de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	Cantera	: PILCOMAYO
Peticionario	: Bach. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY	N° de muestra	: M-01
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Clase de material	: CONCRETO CONVENCIONAL
Estructura	: VARIOS	Norma	: NTP
Fecha de recepción	: Mar-22	Ensayado por	: A.Y.G
		Fecha de emisión	: Abr-22
		Hoja	: 01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
 NTP 339.035**

N° de ensayos	M-01	M-02	PROMEDIO
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	4	4	4
Asentamiento	101.6 mm	101.6 mm	101.6 mm

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

  
 Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 196161



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : PSJ. GRAU N° 211-CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
 E-MAIL : LABGEOTESTVOR@GMAIL.COM  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606529229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES. 2021"

Expediente N° : EXP-55-GEO-TEST-V-2022  
 Codigo de formato : AA-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11  
 Peticionario : Bact. GAMARRA GARCIA ROGIO ROSMERY  
 Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN  
 Estructura : VARIOS  
 Fecha de recepción : Nov-21

Cantera : PILCOMAYO  
 N° de muestra : M-01  
 Clase de material : CONCRETO CONVENCIONAL  
 Norma : NTP  
 Ensayado por : A.Y.G  
 Fecha de emisión : Feb-22

**EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
NTP 339.077**

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.2	0.2	0.02
04	10 min	40 min	0.6	0.8	0.06
05	30 min	70 min	1.4	2.2	0.05
06	30 min	100 min	1.4	3.6	0.05
07	30 min	130 min	0.5	4.1	0.02
08	30 min	160 min	0.1	4.2	0.00



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	6.00 kg
Ag.Fino	11.98 kg
Ag.Grueso	14.16 kg
Agua	3.88 lts

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 196187

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : PSJ. GRAU N° 211 - CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZZI AV.  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
 E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM  
 GEO TEST V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606529229  
 CELULAR : 952525151 - 9728319 | 991375093

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-56-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: PILCOMAYO
Código de formato	: AA-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: W-31
Peticionario	: Bach. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY	Clase de material	: CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Nov-21	Fecha de emisión	: Feb-22

**a. Exudación por unidad de áreas**

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ al\ concreto}$$

Molde N°	A'
Volumen del molde (cm3)	2805
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.267
Masa del molde + la muestra (kg)	9.073
Masa de la muestra (kg)	6.806
Diámetro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm2)	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm2)	0.021

**Exudación = 0.02 ml/cm2**

**b. Exudación en porcentaje**

$$Exudación\ (\%) = \left( \frac{Volumen\ total\ exudado}{Volumen\ de\ agua\ de\ la\ mezcla\ en\ el\ molde} \right) \times 100$$

$$Vol.\ agua\ en\ molde = \left( \frac{Peso\ del\ concreto\ en\ el\ molde}{Peso\ total\ en\ la\ tanda} \right) \times Vol.\ de\ agua\ en\ la\ tanda$$

Vol. Total exudado = 04.20 ml  
 Vol. Agua en molde = 0.73 Lts = 733.13 ml

**Exudación = 0.573%**

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

  
 Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 196161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : P.S.J. BRAN N° 211 - CHILCA (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO) E-MAIL : LABGEOGTESTV2@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C. RUC : 20606529229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

<b>Proyecto</b>	TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
<b>Expediente N°</b>	EXP-95-GEO-TEST-V-2022	<b>Cantera</b>	PILCOMAYO
<b>Código de formato</b>	AA-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11	<b>N° de muestras</b>	1-M-02
<b>Peticionario</b>	RICH GAMARRA GARCIA, RODRÓ GOSMERY	<b>Clase de material</b>	CONCRETO CONVENCIONAL
<b>Ubicación</b>	HUANCAYO, JUNIN	<b>Norma</b>	NTP
<b>Estructura</b>	VARIOS	<b>Ensayado por</b>	A.Y.G
<b>Fecha de recepción</b>	Nov-21	<b>Fecha de emisión</b>	Feb-22

**EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
NTP 338.077**

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.6	0.6	0.06
04	10 min	40 min	1.0	1.6	0.10
05	30 min	70 min	1.2	2.8	0.04
06	30 min	100 min	1.6	4.4	0.05
07	30 min	130 min	0.6	5.0	0.02
08	30 min	160 min	0.2	5.2	0.01



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	6.00 kg
Ag Fino	11.98 kg
Ag Grueso	14.16 kg
Agua	3.88 Lts

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 182151



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GED TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : PSJ. GRAL N° 211 CHILCA  
(REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)

E-MAIL : LABREGTESTV2@GMAIL.COM  
REGTEST.V@GMAIL.COM

CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

FACEBOOK : GED TEST V S.A.C  
RUC : 20606529229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	EXP 56 GED TEST V 2022	Cantera	PILCOMAYO
Codigo de formato	AA-EX-01/REV 01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	M-02
Peticionario	Bach. GAVARRA GARCIA ROCIO ROSMERY	Clase de material	CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	HUANCAYO-JUNIN	Moma	RTP
Estructura	VARIOS	Ensayado por	A.Y.G
Fecha de recepción	Nov-21	Fecha de emisión	Feb-22

**a. Exudación por unidad de áreas**

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ el\ concreto}$$

Molde N°	B
Volumen del molde (cm3)	2809
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.237
Masa del molde + la muestra (kg)	8.945
Masa de la muestra (kg)	6.708
Diametro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm2)	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm2)	0.026

Exudación = **0.03 ml/cm2**

**b. Exudación en porcentaje**

$$Exudación\ (\%) = \left( \frac{Volumen\ total\ exudado}{Volumen\ de\ agua\ de\ la\ mezcla\ en\ el\ molde} \right) \times 100$$

$$Vol\ agua\ en\ molde = \left( \frac{Peso\ del\ concreto\ en\ el\ molde}{Peso\ total\ en\ la\ tanda} \right) \times Vol.\ de\ agua\ en\ la\ tanda$$

Vol. Total exudado = 05.20 ml  
Vol. Agua en molde = 0.72 Lts = 722.57 ml

Exudación = **0.720%**

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 199161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : P.O. BOX N° 211 - CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERRICARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
 E-MAIL : LABGEO@GMAIL.COM  
 GEO@TEST.V@GMAIL.COM  
 CELULAR : 952521151 - 972831911 - 991375093  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-58-GEO-TEST-V-2022		
Código de formato	: AA-EX-01 REV.01/FECHA 2021-02-11	Cantera	: PILCOMAYO
Peticionario	: Bch. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY	N° de muestra	: M-01
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Clase de material	: CONCRETO CONVENCIONAL
Estructura	: VARIOS	Norma	: NTP
Fecha de recepción	: Mar-22	Ensayado por	: A.Y.G
		Fecha de emisión	: Abr-22
		Hoja	: 01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
 NTP 339.035**

N° de ensayos	M-01	M-02	PROMEDIO
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pu/g)	4	4	4
Asentamiento	101.6 mm	101.6 mm	101.6 mm

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : PSJ. GRAL N° 211 CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONARDO PRADO)  
 DELULAR : 983525151 - 972831911-991375093  
 E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM  
 GEO TEST V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : TESIS "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"

Expediente N° : EXP-06-GEO-TEST-V-2022  
 Codigo de formato : AA-EK-01 REV D/FECHA 2021-02-11

Peticionario : Ilich GAMARRA GARCIA RODRIG ROEMERY

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN  
 Estructura : VARIOS  
 Fecha de recepción : Mar-22

Cantera : PILCOMAYO  
 N° de muestra : M-01  
 Clase de material : CONCRETO CONVENCIONAL

Norma : NTP  
 Ensayado por : A.Y.O  
 Fecha de emisión : Abr-22  
 Hoja : 11 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLA DE CONCRETO**

NTP 339.184-2013

N° de ensayos	M-01	M-02
Hora de mezclado	10:05 a. m.	1:27 p. m.
T° de ambiente	24 °C	23 °C
T° del concreto	25,3 °C	26,0 °C
T° del concreto promedio	25,7 °C	
Humedad relativa en %	35,10 %	37,61 %
Humedad relativa en % promedio	36,35 %	

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198181



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : Jr. GRAU N° 211-CHILCA

(Ref. a una cuadra frente al parque Pizzo  
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : [labgeotestv02@gmail.com](mailto:labgeotestv02@gmail.com)

[geotest.v@gmail.com](mailto:geotest.v@gmail.com)

FACEBOOK : Geo Test V S.A.C

CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229



Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades  
De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Civiles

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : Jr.GRAU N°211-CHILCA

(Ref.a una cuadra frente al parque Puzo  
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : [labgeotestv02@gmail.com](mailto:labgeotestv02@gmail.com)

[geotest.v@gmail.com](mailto:geotest.v@gmail.com)

FACEBOOK : Geo Test V S.A.C

CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229



Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Civiles



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : PSJ. GRAU N° 211 CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
 CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093

E-MAIL : LABORTESTV2@GMAIL.COM  
 GEO TEST V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606529229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"

Expediente N° : EXP-36-GEOTEST-V-2022

Código de formato : AA-EX-01/ REV 01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : Bach. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY

Ubicación : HUANCAYO JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : MARZO 2022

Cantera : PILCOMAYO

N° de muestra : M-01

Clase de material : CONCRETO CON ADICION DEL 0.23% DE FIBRA DE NABO

Norma : NTP

Ensayado por : A.Y.D

Fecha de emisión : ABRIL 2022

Foja : 01 de 01

**CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION  
NTP 339.083**

Muestra	M-01	M-02
Volumen O.W	6864.0 cm3	6864.0 cm3
Masa de la O.W	3510.0 g	3510.0 g
Medidor	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire %	1.40%	1.45%
Promedio de contenido de aire %	1.43%	

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad



Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : PSE. PRAO N°211 CHILEA E-MAIL : LABGEOVIVO2@GMAIL.COM  
 IREF A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. RECTEST.V@GMAIL.COM  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONIDO PRAO) FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C  
 CELULAR : 952525151 : 972831911 : 991375093 RUC : 20606529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-56-GEO-TEST-V-2022		
Código de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	Cantera	: PILCOMAYO
Peticionario	: Bach. GAMARRA GARCÍA ROCÍO ROSMERY	N° de muestra	: M-01
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Clase de material	: ADICION DEL 0.25% DE FIBRA DE NABO
Estructura	: VARIOS	Norma	: NTP
Fecha de recepción	: Mar-22	Ensayado por	: A.Y.G
		Fecha de emisión	: Abr-22
		Hoja	: 01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
 NTP 339.035**

N° de ensayos	M-01	M-02	PROMEDIO
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3 3/4	4	3 7/8
Asentamiento	95.3 mm	101.6 mm	98.4 mm

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvó que la reproducción sea en su totalidad

  
 Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 193161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : P.S.J. GRAU N° 211-CHILCA  
 (RCP, A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
 CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM  
 BESTEST.V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606529229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA**

Proyecto	: TESIS. "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-58-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: PILCOMAYO
Código de formato	: AA-EX-01/REV.31/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: Bach. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY	Clase de material	: ADICION DEL 0.25% DE FIBRA DE NABO
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Nov-21	Fecha de emisión	: Feb-22

**EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
NTP 339.077**

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.0	0.0	0.00
05	30 min	70 min	0.2	0.2	0.01
06	30 min	100 min	0.5	0.7	0.02
07	30 min	130 min	0.0	0.7	0.00
08	30 min	160 min	0.0	0.7	0.00



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	6.00 kg
Ag. Fino	11.98 kg
Ag. Grueso	14.15 kg
Agua	3.88 Lts

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198181



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. S.A.D**

DIRECCIÓN : PSJ. BRAU N° 211 - CHILCA  
(REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
FERRODARRIL GRUCE DON AV. LEONCIO PRADO)

E-MAIL : LABGOTESTV@GMAIL.COM  
GOTEST.V@GMAIL.COM

CELULAR : 952525151 - 972631911-991375093

FACEBOOK : GEO TEST V S.A.D

RUC : 20606529229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-55-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: PILCOMAYO
Codigo de formato	: AA-EX-011 REV.011 FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: Bact. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY	Clase de materia	: ADICION DEL 0.25% DE FIBRA DE NABO
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Nov-21	Fecha de emisión	: Feb-22

**a. Exudación por unidad de áreas**

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ al\ concreto}$$

Molde N°	B
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2809
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.264
Masa del molde + la muestra (kg)	6.842
Masa de la muestra (kg)	6.578
Diámetro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm <sup>2</sup> )	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm <sup>2</sup> )	0.004

**Exudación = 0.00 ml/cm<sup>2</sup>**

**b. Exudación en porcentaje**

$$Exudación\ (\%) = \left( \frac{Volumen\ total\ exudado}{Volumen\ de\ agua\ de\ la\ mezcla\ en\ el\ molde} \right) \times 100$$

$$Vol.\ agua\ en\ molde = \left( \frac{Peso\ del\ concreto\ en\ el\ molde}{Peso\ total\ en\ la\ tanda} \right) \times Vol.\ de\ agua\ en\ la\ tanda$$

Vol. Total exudado = 00.70 ml  
 Vol. Agua en molde = 0.71 Lts = 708.77 ml

**Exudación = 0.099%**

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : PSJ. GRAD N° 211 CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PLAZO AV.  
 FERRUCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
 CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093  
 E-MAIL : LABREGTESTVQ2@GMAIL.COM  
 GEO TEST V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606529229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-56-GEO-TEST-V-2022	Cartera	: PILCOMAYO
Código de formato	: AA-EX-011 REV.01 FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-02
Peticionario	: Bach. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY	Clase de material	: ADICION DEL 0.25% DE FIBRA DE NABO
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Nov-21	Fecha de emisión	: Feb-22

**EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
NTP 339.077**

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.0	0.0	0.00
05	30 min	70 min	0.3	0.3	0.01
06	30 min	100 min	0.9	1.2	0.03
07	30 min	130 min	0.5	1.7	0.02
08	30 min	160 min	0.0	1.7	0.00



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	6.00 kg
Aq. Fino	11.98 kg
Aq. Grueso	14.15 kg
Agua	3.88 Lts

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198181

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. S.A.D**



DIRECCIÓN : PSJ. GRAD N° 211 - CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERRODANIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
 E-MAIL : LABGEOESTV02@GMAIL.COM  
 GEOESTV@GMAIL.COM  
 CELULAR : 992525151 - 972831911 - 991375093  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.D  
 RUC : 20606529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"

Expediente N° : EXP-95-GEO-TEST-V-2022

Codigo de formato : AA-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : Bach. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : Nov-21

Cantera : PILCOMAYO

N° de muestra : M-02

Clase de material : ADICION DE: 0.25% DE FIBRA DE NABO

Norma : NTP

Ensayado por : A.Y.G

Fecha de emisión : Feb-22

**a. Exudación por unidad de áreas**

$$Exudación = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta el concreto}}$$

Molde N°	A
Volumen del molde (cm3)	2805
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.292
Masa del molde + la muestra (kg)	8.974
Masa de la muestra (kg)	6.682
Diámetro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm2)	197.31
Volumen de agua exudada por Unidad de superficie-V (ml/cm2)	0.009

**Exudación = 0.01 ml/cm2**

**b. Exudación en porcentaje**

$$Exudación (\%) = \left( \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$Vol. agua en molde = \left( \frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tunda}} \right) \times Vol. de agua en la tunda$$

Vol. Total exudado = 01.70 ml  
 Vol. Agua en molde = 0.72 Lts = 719.97 ml

**Exudación = 0.236%**

**NOTAS:**

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198181



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : P.O. BOX N° 211 - CHILCA E-MAIL : L.LABGEOTESTV2@GMAIL.COM  
 IRPF: A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. SEPTIEMBRE V@GMAIL.COM  
 FERNDARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADU FACEBOOK : GEO TEST V S A C  
 CELULAR : 952525151 / 922831911 / 991375093 RUC : 20606529229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021*		
Expediente N°	: EXP-56-GEO-TEST-V-2022		
Código de formato	: AA-EX-01 REV.01 FECHA 2021-02-11	Cantera	: PILCOMAYO
Peticionario	: Bach. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY	N° de muestra	: M-01
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Clase de material	: ADICION DEL 0.25% DE FIBRA DE NABO
Estructura	: VARIOS	Norma	: NTP
Fecha de recepción	: Mar-22	Ensayado por	: A.Y.G
		Fecha de emisión	: Abr-22
		Hoja	: 01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
 NTP 339.035**

N° de ensayos	M-01	M-02	PROMEDIO
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3 3/4	4	3 7/8
Asentamiento	95.3 mm	101.6 mm	98.4 mm

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

  
 Luis Gamarrá Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198181

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**



**DIRECCIÓN** : POJ. GRAU N° 211 - CHILCA  
(REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PLAZA AV.  
FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
**CELULAR** : 982525151 - 972031911 - 991375093

**E-MAIL** : LABGEOTESTV2@EMAIL.COM  
LEOGEOTESTV2@MAIL-ELM  
GEO TEST V S.A.C.  
20606549229

**FACEBOOK**  
**RUC**

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA**

Proyecto

TEBIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCIÓN EN VIVIENDAS UNFAMILIARES, 2021"

Expediente N°

: EXP 35-GEO-TEST V 2022

Código de formato

: AA-EX-01/ REV 31/FECHA 2021-02-11

Peticionario

: Bach. GANARRA GARCIA RODRIGUEZ

Ubicación

: HUANCAYO - JUNIN

Estructura

: VARIOS

Fecha de recepción

: Mar-22

Cantera

: PILCOMAYO

N° de muestra

: M-01

Clase de material

: ADICION DE FIBRA DE NABO AL 0.35%

Norma

: NTP

Ensayado por

: A Y G

Fecha de emisión

: Abr-22

Hoja

: 01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLA DE CONCRETO  
NTP 339.184-2013**

N° de ensayos	M-01	M-02
Hora de mezclado	10:05 a. m.	1:27 p. m.
T° de ambiente	24 °C	23 °C
T° del concreto	25.0 °C	25.1 °C
T° del concreto promedio	25.1 °C	
Humedad relativa en %	34.02 %	34.38 %
Humedad relativa en % promedio	34.20 %	

**NOTAS:**

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

  
Luis Gamarra Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP 198167



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : Jr.GRAU N°211-CHILCA

(Ref: una cuadra frente al parque Puzo  
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : [labgeotestv02@gmail.com](mailto:labgeotestv02@gmail.com)

[geotest.v@gmail.com](mailto:geotest.v@gmail.com)

FACEBOOK : Geo Test V.S.A.C

CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229



LABORATORIO  
SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

*Concreto con adición  
de Fibra de Nabo  
al 0.50%*

Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades  
De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Civiles

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**

**DIRECCIÓN** : P.O. BOX N° 811 CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)

**E-MAIL** : L.LABSGEOTESTV2@GMAIL.COM  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM

**CELULAR** : 952525151 - 972831911-991375093

**FACEBOOK** : GEO TEST V S.A.C

**RUC** : 20605529329



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"

Expediente N° : EXP-36-GEO-TEST-V-2022

Código de formato : AA-EK-01/REV 01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : Bath, GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY

Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : MARZO 2022

Cantera : PILCOMAYO

N° de muestra : M-01

Clasificación de material : CONCRETO CON ADICION DEL 0.50% DE FIBRA DE NABO

Norma : NTP

Ensayado por : A.Y.G

Fecha de emisión : ABRIL 2022

Hoja : 01 de 01

**CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION  
NTP 339.083**

Muestra	M-01	M-02
Volumen O.W	6864.0 cm3	6864.0 cm3
Masa de la O.W	3510.0 g	3510.0 g
Medidor	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire %	1.40%	1.50%
Promedio de contenido de aire %	1.45%	

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad



Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198162

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST V. SAC**



**DIRECCIÓN** : Pdv. GRAU N°211 CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
**CELULAR** : 952525151 : 972831911-991375093  
**E-MAIL** : LABGEOESTV2@GMAIL.COM  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
**FACEBOOK** : GEO TEST V S.A.C  
**RUC** : 20606529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-96-GEO-TEST-V-2022		
Código de formato	: AA-EX-01/ REV 01/FECHA 2021-02-11	Cantera	: PILCOMAYO
Peticionario	: Bach. GÁMARRA GARCÍA ROCÍO ROSMERY	N° de muestra	: M-01
Ubicación	: HUANCAYO-JUNÍN	Clase de material	: ADICIÓN DEL 0.50% DE FIBRA DE NABO
Estructura	: VARIOS	Norma	: NTP
Fecha de recepción	: Mar-22	Ensayado por	: A.Y.G
		Fecha de emisión	: Abr-22
		Hoja	: 01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
 NTP 339.035**

N° de ensayos	M-01	M-02	PROMEDIO
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3 1/2	3 3/4	3 5/8
Asentamiento	88.9 mm	95.3 mm	92.1 mm

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

  
 Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 196161



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : PSJ. GRAD N° 211-CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
 E MAIL : LARGOESTRUVOR@gmail.com  
 GEO TEST V@gmail.com  
 FACEBOOK : Geo Test V S.A.C  
 RUC : 20606529239



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"

Expediente N° : EXP-58-GEO-TEST-V-2022

Codigo de formato : AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : Bach. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY

Ubicación : HUANCAYO JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : Nov-21

Cántara : PILCOMAYO

N° de muestra : M-01

Clase de material : ADICION DEL 0.5% DE FIBRA DE NABO

Norma : NTP

Ensayado por : A.Y.G

Fecha de emisión : Feb-22

**EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
NTP 339.077**

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.1	0.1	0.01
04	10 min	40 min	0.2	0.3	0.02
05	30 min	70 min	0.3	0.6	0.01
06	30 min	100 min	0.1	0.7	0.00
07	30 min	130 min	0.0	0.7	0.00
08	30 min	160 min	0.0	0.7	0.00



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	6.00 kg
Ag.Fino	11.98 kg
Ag.Grueso	14.15 kg
Agua	3.88 Lts



Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198181

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : PSJ. GRAU N° 211 CHILCA  
(REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PLAZA AV.  
FERROVIARIO, CRUCE CON AV. LEONARDO PRADO)  
CELULAR : 952525151 972831911 991375093  
E-MAIL : LABGTESTV02@GMAIL.COM  
GTESTV@GMAIL.COM  
FACEBOOK : GEO TEST V.S.A.C  
RUC : 20606529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"

Expediente N° : EXP-58-GEO-TEST-V-2022  
Código de formato : AA-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : BACH. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN  
Estructura : VARIOS  
Fecha de recepción : Nov-21

Cantera : PILCOMAYO  
N° de muestra : M-01  
Clase de material : ADICION DEL 0.5% DE FIBRA DE NABO  
Norma : NTP  
Ensayado por : A.Y.G  
Fecha de emisión : Feb-22

**a. Exudación por unidad de áreas**

$$Exudación = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta al concreto}}$$

Molde N°	8
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2809
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	1.821
Masa del molde + la muestra (kg)	8.854
Masa de la muestra (kg)	7.033
Diámetro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm <sup>2</sup> )	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm <sup>2</sup> )	0.004

Exudación = 0.00 ml/cm<sup>2</sup>

**b. Exudación en porcentaje**

$$Exudación (\%) = \left( \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$Vol. agua en molde = \left( \frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times Vol. de agua en la tanda$$

Vol. Total exudado = 00.70 ml  
Vol. Agua en molde = 0.76 Lts = 757.79 ml

Exudación = 0.092%

**NOTAS:**

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : P.S.J. GRAD N° 211 CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
 E-MAIL : LABGEOESTV02@GMAIL.COM  
 GEOEST.V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606529229  
 CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-56-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: P.L. COMAYO
Código de formato	: AA-EX-01/REV 01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-02
Peticionario	: Bch. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY	Clase de material	: ADICION DEL 0.5% DE FIBRA DE NABO
Ubicación	: HJANCAYO JUNIN	Norma	: NTP
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Nov-21	Fecha de emisión	: Feb-22

**EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
NTP 339.077**

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	1.1	1.1	0.11
04	10 min	40 min	0.1	1.2	0.01
05	30 min	70 min	0.3	1.5	0.01
06	30 min	100 min	0.2	1.7	0.01
07	30 min	130 min	0.0	1.7	0.00
08	30 min	160 min	0.0	1.7	0.00



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	8.00 kg
Ag Fino	11.98 kg
Ag Grueso	14.15 kg
Agua	3.88 Lts

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA**  
**GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : P.O. BOX N° 211 - CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL CHUCO CON AV. LEONCIO PRADO)  
 CELULAR : 952525151 - 972831911 - 951375093

E-MAIL : LABGEOTESTVQ2@GMAIL.COM  
 GEOTEST\_V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES**  
**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-56-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: PILCOMAYO
Código de formato	: AA-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-02
Peticionario	: Bach. SAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY	Clase de material	: ADICION DEL 0.5% DE FIBRA DE NABO
Ubicación	: HUANCAYO-JUNÍN	Norma	: NTP
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Nov-21	Fecha de emisión	: Feb-22

**a. Exudación por unidad de áreas**

$$\text{Exudación} = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta del concreto}}$$

Molde N°	A
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2805
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	1.849
Masa del molde + la muestra (kg)	8.843
Masa de la muestra (kg)	6.994
Diámetro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm <sup>2</sup> )	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm <sup>2</sup> )	0.009

**Exudación = 0.01 ml/cm<sup>2</sup>**

**b. Exudación en porcentaje**

$$\text{Exudación (\%)} = \left( \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$\text{Vol. agua en molde} = \left( \frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times \text{Vol. de agua en la tanda}$$

Vol. Total exudado = 01.70 ml  
 Vol. Agua en molde = 0.75 lts = 753.59 ml

**Exudación = 0.226%**

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

Luis Gamarrá Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : P9J. GRAU N°211 CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERRUCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
 E-MAIL : LABGEOTESTVQ2@GMAIL.COM  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C.  
 RUC : 20606529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"	Cantera	: PILCOMAYO
Expediente N°	: EXP-56-GEO-TEST-V-2022	N° de muestra	: M-01
Codigo de formato	: AA-EX-011 REV 01/FECHA 2021-02-11	Clase de material	: ADICION DEL 0.50% DE FIBRA DE NABO
Peticionario	: Bach. GÁMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY	Norma	: NTP
Ubicación	: HUANCAYO-JUNÍN	Ensayado por	: A.Y.G
Estructura	: VARIOS	Fecha de emisión	: Abr-22
Fecha de recepción	: Mar-22	Hoja	: 01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
 NTP 339.035**

N° de ensayos	M-01	M-02	PROMEDIO
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3 1/2	3 3/4	3 5/8
Asentamiento	88.9 mm	95.3 mm	92.1 mm

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

  
 Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : P.S.J. GRAU N° 211 CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
 TELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto

TESIS "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"

Expediente N°  
 Código de formato  
 Peticionario  
 Ubicación  
 Estructura  
 Fecha de recepción

EXP-M-GEO-TEST-V-3923

TAA EX-817 REV.31 FECHA 2021-02-11

Bach. GÁMARRA GARCÍA RODRÍGUEZ

HUANCAYO-JUNIN

VARIOS

Mar-22

Cantera

PILCONAYO

N° de muestra

M-01

Clase de material

ADICION DE FIBRA DE NABO AL 0.5%

Norma

NTP

Ensayado por

A.Y.G

Fecha de emisión

Mar-22

Hoja

01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLA DE CONCRETO**

NTP 339.184-2013

N° de ensayos	M-01	M-02
Hora de mezclado	10:05 a. m.	1:27 p. m.
T° de ambiente	24 °C	23 °C
T° del concreto	25.0 °C	24.9 °C
T° del concreto promedio	25.0 °C	
Humedad relativa en %	34.02 %	33.66 %
Humedad relativa en % promedio	33.84 %	

**NOTAS:**

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

  
 Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : Jr. GRAU N° 211-CHILCA

(Ref. una cuadra frente al parque Puzo  
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : [labgeotestv02@gmail.com](mailto:labgeotestv02@gmail.com)

[geotest.v@gmail.com](mailto:geotest.v@gmail.com)

FACEBOOK : Geo Test V.S.A.C

CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229



Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Civiles



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**

**DIRECCIÓN** : P.O. BOX N° 211 CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PLAZO AV.  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
**TELULAR** : 952525151 - 972831911-991375093  
**E-MAIL** : LABORTESTV@GMAIL.COM  
 GEOTESTV@GMAIL.COM  
**FACEBOOK** : GEO TEST V S.A.C  
**RUC** : 20606529229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

**Proyecto** : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"  
**Expediente N°** : EXP-58-GEOTEST-V-2022  
**Código de formato** : AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11  
**Peticionario** : Bach. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY  
**Ubicación** : HUANCAYO-JUNÍN  
**Estructura** : VARIOS  
**Fecha de recepción** : MARZO 2022  
**Cartera** : PILCOMAYO  
**N° de muestra** : M-01  
**Clase de material** : CONCRETO CON ADICION DEL 0,75% DE FIBRA DE NABO  
**Norma** : NTP  
**Ensayado por** : A.Y.G  
**Fecha de emisión** : ABRIL 2022  
**Hoja** : 01 de 01

**CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESIÓN  
NTP 339.083**

Muestra	M-01	M-02
Volumen O.W	6864,0 cm3	6864,0 cm3
Masa de la O.W	3510,0 g	3510,0 g
Medidor	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire %	1,60%	1,60%
Promedio de contenido de aire %	1,60%	

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad



Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : P.ºJ. GRAL. N.º 211 - CHILCA  
 I.REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO  
 E-MAIL : LABORTESTVQ2@GMAIL.COM  
 : GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093  
 FACEBOOK : GEO TEST V. S. A. C.  
 RUC : 2060552229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-56-GEQ-TEST-V-2022		
Código de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	Cantera	: PILCOMAYO
Peticionario	: Bach. GÁMARRA GARCÍA ROCÍO ROSMERY	N° de muestra	: M-01
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Clase de material	: ADICION DEL 0.75% DE FIBRA DE NABO
Estructura	: VARIOS	Norma	: NTP
Fecha de recepción	: Mar-22	Ensayado por	: A.Y.G.
		Fecha de emisión	: Abr-22
		Hoja	: 01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
 NTP 339.035**

N° de ensayos	M-01	M-02	PROMEDIO
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3 1/2	3 1/2	3 1/2
Asentamiento	88.9 mm	88.9 mm	88.9 mm

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

  
 Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 184181



DIRECCIÓN : P5J, GRAU N° 211-CHILCA  
 IREF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL CRUDE CON AV. LEONCIO PRADO  
 CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093  
 E-MAIL : LABGOTESTV2@GMAIL.COM  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-59-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: PILCOMAYO
Codigo de formato	: AA-EX-011 REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: Bach. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY	Clase de material	: ADICION DEL 0.75% DE FIBRA DE NABO
Ubicación	: HUANCAYO-JUNÍN	Norma	: NTP
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Nov-21	Fecha de emisor	: Feb-22

EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
 NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.1	0.1	0.01
05	30 min	70 min	0.2	0.3	0.01
06	30 min	100 min	0.3	0.6	0.01
07	30 min	130 min	0.3	0.9	0.01
08	30 min	160 min	0.0	0.9	0.00



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	6.00 kg
Ag Fino	11.98 kg
Ag Grueso	14.15 kg
Agua	3.88 Lts

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 196161



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : PSJ. GRAU N° 211-CHILDA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL CHUDE DON AV. LEONCIO PRADO)  
 CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

E-MAIL : LABREGTESTVQ2@GMAIL.COM  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606529229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-58-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: PILCOMAYO
Código de formato	: AA-EX-011 REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: Bach. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY	Clase de material	: ADICION DEL 0.75% DE FIBRA DE NABO
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Nov-21	Fecha de emisión	: Feb-22

**a. Exudación por unidad de áreas**

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ al\ concreto}$$

Molde N°	A
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2805
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.291
Masa del molde + la muestra (kg)	8.84
Masa de la muestra (kg)	6.549
Diametro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm <sup>2</sup> )	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm <sup>2</sup> )	0.005

Exudación = 0.00 ml/cm<sup>2</sup>

**b. Exudación en porcentaje**

$$Exudación\ (\%) = \left( \frac{Volumen\ total\ exudado}{Volumen\ de\ agua\ de\ la\ meseta\ en\ el\ molde} \right) \times 100$$

$$Vol\ agua\ en\ molde = \left( \frac{Peso\ del\ concreto\ en\ el\ molde}{Peso\ total\ en\ la\ tanda} \right) \times Vol.\ de\ agua\ en\ la\ tanda$$

Vol. Total exudado = 00.90 ml  
 Vol. Agua en molde = 0.71 Lts = 705.64 ml

Exudación = 0.128%

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 198161



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : PSJ. GRAU N° 211 - CHILCA  
(REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)

E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM  
GEOTEST.V@GMAIL.COM

FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C

DELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"

Expediente N° : EXP-56-GEO-TEST-V-2022

Código de formato : AA-EX-011 REV.01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : Bach. CAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY

Ubicación : HUANCAYO JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : Nov-21

Cantera : PILCOMAYO

N° de muestra : M-02

Clase de material : ADICION DEL 0.75% DE FIBRA DE NABO

Norma : NTP

Ensayado por : A.Y.G

Fecha de emisión : Feb-22

**EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
NTP 339.077**

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0,0	0,0	0,00
02	10 min	20 min	0,0	0,0	0,00
03	10 min	30 min	0,0	0,0	0,00
04	10 min	40 min	0,1	0,1	0,01
05	30 min	70 min	0,2	0,3	0,01
06	30 min	100 min	0,5	0,8	0,02
07	30 min	130 min	0,2	1,0	0,01
08	30 min	160 min	0,0	1,0	0,00



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	6.00 kg
Ag.Fino	11.98 kg
Ag.Grueso	14.15 kg
Agua	3.88 Lts



Luis Camarra Espinoza  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 198163

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : PSJ. GRAU N° 211-CHILCA  
(REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
TELULAR : 952525151 - 972831911-991375093  
E-MAIL : LABORTESTV@GMAIL.COM  
GEO TEST V@GMAIL.COM  
FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
RUC : 20606529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"

Expediente N° : EXP-36-GEO-TEST-V-2022

Codigo de formato : AA-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : Bach. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : Nov-21

Cartera : PILCOMAYO

N° de muestra : M-02

Clase de material : ADICION DEL 0.75% DE FIBRA DE NABO

Norma : NTP

Ensayado por : A.Y.G

Fecha de emisión : Feb-22

**a. Exudación por unidad de áreas**

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ al\ concreto}$$

Molde N°	B
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2809
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.263
Masa del molde + la muestra (kg)	8.765
Masa de la muestra (kg)	6.502
Diámetro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm <sup>2</sup> )	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm <sup>2</sup> )	0.005

**Exudación = 0.01 ml/cm<sup>2</sup>**

**b. Exudación en porcentaje**

$$Exudación(\%) = \left( \frac{Volumen\ total\ exudado}{Volumen\ de\ agua\ de\ la\ mezcla\ en\ el\ molde} \right) \times 100$$

$$Vol.\ agua\ en\ molde = \left( \frac{Peso\ del\ concreto\ en\ el\ molde}{Peso\ total\ en\ la\ tanda} \right) \times Vol.\ de\ agua\ en\ la\ tanda$$

Vol. Total exudado = 01.00 ml  
Vol. Agua en molde = 0.70 Lts = 700.58 ml

**Exudación = 0.143%**

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

Luis Gamarrá Espinosa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST V. SAC**



<b>DIRECCIÓN</b>	: PUNTA GRUPO N° 211 - CHILCA (REF: A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONIDO PRADO)	<b>E-MAIL</b>	: LABGEOTESTV2@GMAIL.COM GEOTESTV@GMAIL.COM
<b>CELULAR</b>	: 952525151 - 972631911 - 991375093	<b>FACEBOOK</b>	: GEO TEST V S.A.C
		<b>RUC</b>	: 20606529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES 2021"
Expediente N°	: EXP-58-GEO-TEST-V-2022
Código de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
Peticionario	: <b>Bach. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY</b>
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN
Estructura	: VARIOS
Fecha de recepción	: Mar-22
	Cantera : PILCOMAYO
	N° de muestra : M-01
	Clase de material : ADICION DEL 0.75% DE FIBRA DE NABO
	Norma : NTP
	Ensayado por : A.Y.G
	Fecha de emisión : Abr-22
	Hoja : 01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
NTP 339.035**

N° de ensayos	M-01	M-02	PROMEDIO
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3 1/2	3 1/2	3 1/2
Asentamiento	88.9 mm	88.9 mm	88.9 mm

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

  
**Luis Gamarra Espinoza**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198181



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : PSJ. GRAU N° 211 - CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERRUCARRIL CRUDE CON AV. LEONCIO PRADO)  
 CELULAR : 952525151 - 972031911 991375093

E-MAIL : LABORTESTV2@GMAIL.COM  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20605529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto

TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"

Expediente N°

EXP-08-GEO-TEST-V-2022

Código de formato

AA-EX-01/ REV 21/FECHA 2021-02-11

Peticionario

Beca: GARRA GARCIA ROCIO ROSMERY

Ubicación

HUANCAYO-JUNIN

Estructura

VARIOS

Fecha de recepción

Ver-22

Cantera

PLCOMAYO

N° de muestra

M-01

Clase de material

ADICION DE FIBRA DE NABO AL 0.75%

Norma

NTP

Ensayado por

A.Y.G

Fecha de emisión

Ab-22

Hoja

01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLA DE CONCRETO  
NTP 339.184-2013**

N° de ensayos	M-01	M-02
Hora de mezclado	10:05 a. m.	1:27 p. m.
T° de ambiente	25 °C	24 °C
T° del concreto	24.1 °C	24.3 °C
T° del concreto promedio	24.2 °C	
Humedad relativa en %	30.78 %	31.50 %
Humedad relativa en % promedio	31.14 %	

**NOTAS:**

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

  
 Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : Jr. GRAU N°211-CHILCA

(Ref. a una cuadra frente al parque Puzo  
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : [labgeotestv02@gmail.com](mailto:labgeotestv02@gmail.com)  
[geotest.v@gmail.com](mailto:geotest.v@gmail.com)

FACEBOOK : Geo Test V S.A.C

CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229



Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades  
De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Civiles

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : P.O. BOX N° 211 CHILCA  
(REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONID PRADO)

E-MAIL : LABORTESTV@GMAIL.COM  
GEOTESTV@GMAIL.COM

FACEDBOOK : GEO TEST V S.A.C

CÉLULAR : 952525151 - 972831911-991375093 RUC : 20606529429



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	TESS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	EXP-36-GEO-TEST-V-2022	Cámbra	: PILCOMAYO
Código de formato	: AA-EX-01 REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: Bach. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY	Clase de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 1% DE FIBRA DE NABO
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: MARZO 2022	Fecha de emisión	: ABRIL 2022
		Hoja	: 01 de 01

**CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION  
NTP 339.083**

Muestra	M-01	M-02
Volumen O.W	6864.0 cm3	6864.0 cm3
Masa de la O.W	3510.0 g	3510.0 g
Medidor	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire %	1.80%	1.90%
Promedio de contenido de aire %	1.85%	

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

  
 Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : PSJ. GRAU N° 211 - CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
 CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093  
 E-MAIL : ELARGOTESTV@GMAIL.COM  
 GEO TEST V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V B-A-C  
 RUC : 20606529289

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCIÓN EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"
Expediente N°	: EXP-58-GEO-TEST-V-2022
Código de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
Peticionario	: Bach. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY
Ubicación	: HUANCAYO-JUNÍN
Estructura	: VARIOS
Fecha de recepción	: Mar-22
	Cantera : PILCOMAYO
	N° de muestra : M-01
	Clase de material : ADICION DEL 1% DE FIBRA DE NABO
	Norma : NTP
	Ensayado por : A.Y.G
	Fecha de emisión : Abr-22
	Hoja : 01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
 NTP 339.035**

N° de ensayos	M-01	M-02	PROMEDIO
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3	3 1/2	3 1/4
Asentamiento	76.2 mm	88.9 mm	82.6 mm

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

  
 Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : P.S.J. CRAU N° 211 - CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONDO PRADO)  
 CÉLULAR : 952525151 - 972831911-991375093  
 E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM  
 GEOTEST\_V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S A C  
 RUC : 20606529229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"  
 Expediente N° : EXP-36-GEO-TEST-V-2022  
 Código de formato : AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11  
 Peticionario : Bach. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY  
 Ubicación : HUANCAYO-JUNIN  
 Estructura : VARIOS  
 Fecha de recepción : Nov-21  
 Cantera : PILCOMAYO  
 N° de muestra : N-01  
 Clase de material : ADICION DEL 1% DE FIBRA DE NABO  
 Norma : NTP  
 Ensayo por : A.Y.G  
 Fecha de emisión : Feb-22

**EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
NTP 338.077**

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.1	0.1	0.01
04	10 min	40 min	0.2	0.3	0.02
05	30 min	70 min	0.2	0.5	0.01
06	30 min	100 min	0.2	0.7	0.01
07	30 min	130 min	0.1	0.8	0.00
08	30 min	160 min	0.0	0.8	0.00



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	6.00 kg
Ag. Fino	11.98 kg
Ag. Grueso	14.15 kg
Agua	3.88 Lis

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198181

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : P54, GRAU N° 211-CHILCA  
 REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL BRUCE CON AV. LEONCIO PRAOD  
 CELULAR : 952529191 - 972631911 - 991375093  
 E-MAIL : LABGEOESTV02@GMAIL.COM  
 GEOEST.V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.S.  
 RUC : 20606529329

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCIÓN EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-59-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: PILCOMAYO
Código de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: Bach. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY	Clase de material	: ADICION DEL 1% DE FIBRA DE NABO
Ubicación	: HUANCAYO-UNIN	Norma	: NTP
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Nov-21	Fecha de emisión	: Feb-22

**a. Exudación por unidad de áreas**

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ al\ concreto}$$

Molde N°	B
Volumen del molde (cm3)	2809
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.237
Masa del molde + la muestra (kg)	8.775
Masa de la muestra (kg)	6.538
Diametro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm2)	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm2)	0.004

**Exudación = 0.00 ml/cm2**

**b. Exudación en porcentaje**

$$Exudación(\%) = \left( \frac{Volumen\ total\ exudado}{Volumen\ de\ agua\ de\ la\ mezcla\ en\ el\ molde} \right) \times 100$$

$$Vol.\ agua\ en\ molde = \left( \frac{Peso\ del\ concreto\ en\ el\ molde}{Peso\ total\ en\ la\ tanda} \right) \times Vol.\ de\ agua\ en\ la\ tanda$$

Vol. Total exudado = 00.75 ml  
 Vol. Agua en molde = 0.70 Lts = 704.46 ml

**Exudación = 0.106%**

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 188181

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : P.O. BOX N° 211 - CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
 CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093  
 E-MAIL : LLABGEOTESTV02@GMAIL.COM  
 GEOTEST.V@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606539229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-36-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: PILCOMAYO
Código de formato	: AA-EX-011 REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: Bach. GAMARRA GARCIA ROCIO ROSMERY	Clase de material	: ADICION DEL 1% DE FIBRA DE NABO
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Mar-22	Fecha de emisión	: Abr-22
		Hoja	: 01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
NTP 339.035**

N° de ensayos	M-01	M-02	PROMEDIO
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3	3 1/2	3 1/4
Asentamiento	76.2 mm	88.9 mm	82.6 mm

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

  
 Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 198181



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : P.O. BOX N° 211 - CHILCA  
 E-MAIL : LABORATORIOV2@GMAIL.COM  
 RECP. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 GEO TEST V@GMAIL.COM  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C.  
 CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093  
 RUC : 20610629229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto

TEBIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"

Expediente N°  
 Código de formato  
 Peticionario  
 Ubicación  
 Estructura  
 Fecha de recepción

EXP 38 GEO-TEST-V 2022  
 AA-EX-01 REV 01/FECHA 2021-02-11  
 Bach. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY  
 HUANCAYO JUNIN  
 VARIOS  
 Mar-22

Cantera : PILCOMAYO  
 N° de muestra : M 01  
 Clase de material : ADICION DE FIBRA DE NABO AL 1%  
 Norma : NTP  
 Ensayado por : A.Y.C.  
 Fecha de emisión : Abr-22  
 Hoja : 01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLA DE CONCRETO  
NTP 339.184-2013**

N° de ensayos	M-01	M-02
Hora de mezclado	10:05 a. m.	1:27 p. m.
T° de ambiente	25 °C	24 °C
T° del concreto	24.0 °C	24.2 °C
T° del concreto promedio	24.1 °C	
Humedad relativa en %	30.42 %	31.14 %
Humedad relativa en % promedio	30.78 %	

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : P.S.J. GRAU N° 211 CHILCA  
(REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
CELULAR : 90252151 - 972841911-991375093

E-MAIL : LABRORTEG1V02@GMAIL.COM  
SEPTES1V@GMAIL.COM  
FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C  
RUC : 20006520289



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"  
Expediente N° : EXP-56-GEO-TEST-V-2022  
Codigo de formato : AA-EX-31/ REV 01/FECHA 2021-02-11  
Peticionario : Bach. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY  
Ubicación : HUANCAYO-JUNIN  
Estructura : VARIOS  
Fecha de recepción : Nov-21

Cantera : PILCOMAYO  
N° de muestra : M-02  
Clase de material : ADICION DEL 1% DE FIBRA DE NABO  
Norma : NTP  
Ensayado por : A.Y.G  
Fecha de emisión : Feb-22

**EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
NTP 339.077**

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	A Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.1	0.1	0.01
04	10 min	40 min	0.2	0.3	0.02
05	30 min	70 min	0.1	0.4	0.00
06	30 min	100 min	0.1	0.5	0.00
07	30 min	130 min	0.1	0.6	0.00
08	30 min	160 min	0.0	0.6	0.00



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	6.00 kg
Ag. Fino	11.98 kg
Ag. Grueso	14.15 kg
Agua	3.88 Lts

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198167

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : Paj. GRAL N° 211 - CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.  
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)  
 E-MAIL : LABGEOESTV2@GMAIL.COM  
 GEOESTV@GMAIL.COM  
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C  
 RUC : 20606529229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"		
Expediente N°	: EXP-96-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: PILCOMAYO
Código de formato	: AA-EX-51/ REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-02
Peticionario	: Bach. GAMARRA GARCIA ROCÍO ROSMERY	Clase de material	: ADICION DEL 1% DE FIBRA DE NABO
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP
Estructura	: VARICS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Nov-21	Fecha de emisión	: Feb-22

**a. Exudación por unidad de áreas**

$$Exudación = \frac{\text{volumen total exudado}}{\text{Área expuesta al concreto}}$$

Molde N°	A
Volumen del molde (cm3)	2805
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.267
Masa del molde + la muestra (kg)	8.803
Masa de la muestra (kg)	6.536
Diametro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm2)	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm2)	0.003

**Exudación = 0.00 ml/cm2**

**b. Exudación en porcentaje**

$$Exudación (\%) = \left( \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$Vol. agua en molde = \left( \frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times Vol. de agua en la tanda$$

Vol. Total exudado = 00.60 ml  
 Vol. Agua en molde = 0.70 Lts = 704.24 ml

**Exudación = 0.085%**

**NOTAS:**

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario.
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT-ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198161



5  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : Jr. GRAU N°211-CHILCA  
(Ref. a una cuadra frente al parque Puzo  
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : [labgeotestv02@gmail.com](mailto:labgeotestv02@gmail.com)  
[geotest.v@gmail.com](mailto:geotest.v@gmail.com)

FACEBOOK : Geo Test V S.A.C

CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229



Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades  
De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Civiles



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA**  
**GEO TEST V. SAC**

**DIRECCIÓN**  
 : JR. BRALI N° 211 - CHILCA  
 (R.C.A. UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LÓPEZ DE  
 PRADO)

**CELULAR**  
 : 95225131 - 972831911 - 991375003

**E-MAIL**  
 : LABORTESTV2@GMAIL.COM  
 : GEOTESTV@GMAIL.COM



**Proyecto**  
 Expediente N°  
 Peticionario  
 Norma  
 Ubicación  
 Estructura:

**FECHA DE EMISIÓN**  
 : 15/05/2021  
**FECHA DE VENCIMIENTO**  
 : 15/05/2022  
**PROYECTO**  
 : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCIÓN EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"  
**CLIENTE**  
 : BACH. GABARRA GARCIA ROCIO ROSMERY  
**DIRECCIÓN**  
 : NTP 339.034  
**UBICACIÓN**  
 : HUANCAYO-LUNIN  
**TIPO DE OBRA**  
 : VARIOS

**RESISTENCIA DE DISEÑO**  
 : M-01  
**TIPO DE CONCRETO**  
 : CONCRETO CONVENCIONAL, CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRA DE NABO  
**FECHA DE EMISIÓN**  
 : A.Y.G.  
**FECHA DE VENCIMIENTO**  
 : FEB-22

**METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS**  
 NTP 339.004-2015

**CONCRETO CONVENCIONAL, CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRA DE NABO**

Hoja 01

Codigo de Muestra	Dimensiones de Muestra	Identificación de Elemento	Fc de Referencia (kg/cm²)	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Área (cm²)	Tipo de Fractura	Carga (KN)	Deformación (µg/cm²)	Modulo de Rotura (kg/cm²)	Promedio (%)	Tipo de Fractura
F-U-16	4" x 8"	Mezcla de concreto FC=210 KG/CM2 - Convencional	210	11/09/2021	17/08/2021	7	10.16	81.07	Typo 2	118.00	11726.74	144.64	68.95%	<p><b>Tipo 1</b> Como normalmente bien formado por un eje de fractura diagonal, desde la base de la muestra, como se muestra en el diagrama.</p>
P-U-21	4" x 8"		210	10/06/2021	17/09/2021	7	10.22	82.03	Typo 2	111.30	11340.44	138.35	65.08%	
P-U-22	4" x 8"		210	10/08/2021	17/09/2021	7	10.3	83.32	Typo 2	115.60	12165.81	140.37	67.03%	
P-U-23	4" x 8"		210	10/09/2021	24/08/2021	14	10.27	82.64	Typo 2	161.00	16417.43	198.16	84.31%	
P-U-24	4" x 8"		210	10/09/2021	24/08/2021	14	10.21	81.87	Typo 2	155.50	15807.15	194.05	92.09%	
P-U-25	4" x 8"		210	10/09/2021	09/10/2021	21	10.23	82.19	Typo 2	167.40	17270.06	207.63	98.09%	
P-U-26	4" x 8"		210	10/09/2021	09/10/2021	21	10.21	81.87	Typo 4	138.30	14191.64	174.40	104.32%	
P-U-27	4" x 8"		210	10/09/2021	09/10/2021	21	10.23	82.19	Typo 2	172.50	17580.11	214.05	102.21%	
P-U-28	4" x 8"		210	10/09/2021	09/10/2021	21	10.23	82.19	Typo 4	185.40	18905.54	230.01	106.23%	
P-U-29	4" x 8"		210	10/09/2021	09/10/2021	21	10.11	80.28	Typo 2	184.00	18762.78	228.50	107.35%	
S-7	4" x 8"	Mezcla de concreto FC=210 KG/CM2 - Adición 0.45% de Fibra de Nabo	210	10/08/2021	08/10/2021	28	10.24	82.35	Typo 4	191.00	19517.37	236.56	112.85%	<p><b>Tipo 3</b> Fractura diagonal, con fibras a través de los extremos, como se muestra en el diagrama.</p>
S-8	4" x 8"		210	11/09/2021	14/09/2021	7	10.21	81.87	Typo 5	142.90	14625.63	178.71	76.34%	
S-9	4" x 8"		210	10/09/2021	10/09/2021	7	10.3	83.32	Typo 5	139.70	14298.05	176.49	83.76%	
S-10	4" x 8"		210	10/09/2021	10/09/2021	7	10.35	84.82	Typo 5	135.40	13971.53	170.90	66.22%	
S-11	4" x 8"		210	11/09/2021	25/09/2021	14	10.26	83.16	Typo 2	150.00	15227.29	202.55	96.92%	
S-12	4" x 8"		210	11/09/2021	25/09/2021	14	10.27	82.84	Typo 2	167.60	17094.44	206.31	98.24%	
S-13	4" x 8"		210	11/09/2021	25/09/2021	14	10.23	82.19	Typo 5	161.60	16670.61	204.44	95.47%	
S-14	4" x 8"		210	11/09/2021	02/10/2021	21	10.27	82.91	Typo 5	181.50	18507.25	232.42	106.39%	
S-15	4" x 8"		210	11/09/2021	02/10/2021	21	10.11	80.28	Typo 2	183.10	18671.00	232.59	110.75%	
S-16	4" x 8"		210	11/09/2021	02/10/2021	21	10.32	85.03	Typo 2	176.60	18200.15	216.52	104.29%	
S-17	4" x 8"	Mezcla de concreto FC=210 KG/CM2 - Adición 0.50% de Fibra de Nabo	210	11/09/2021	05/10/2021	28	10.15	81.51	Typo 5	166.00	16884.75	213.15	117.07%	<p><b>Tipo 4</b> Fractura diagonal, con fibras a través de los extremos, como se muestra en el diagrama.</p>
S-18	4" x 8"		210	11/09/2021	08/10/2021	28	10.19	81.55	Typo 5	166.70	16930.17	213.65	117.07%	
S-19	4" x 8"		210	11/09/2021	05/10/2021	28	10.17	81.23	Typo 5	169.50	17117.79	216.26	105.09%	
S-20	4" x 8"		210	11/09/2021	20/09/2021	7	10.11	80.28	Typo 2	183.00	18603.83	232.46	106.39%	
S-21	4" x 8"		210	11/09/2021	20/09/2021	7	10.11	80.28	Typo 2	183.00	18603.83	232.46	106.39%	
S-22	4" x 8"		210	11/09/2021	20/09/2021	7	10.12	80.44	Typo 2	183.00	18603.83	232.46	106.39%	
S-23	4" x 8"		210	11/09/2021	20/09/2021	7	10.21	81.87	Typo 2	183.00	18603.83	232.46	106.39%	
S-24	4" x 8"		210	11/09/2021	20/09/2021	7	10.21	81.87	Typo 2	183.00	18603.83	232.46	106.39%	
S-25	4" x 8"		210	11/09/2021	20/09/2021	7	10.21	81.87	Typo 2	183.00	18603.83	232.46	106.39%	
S-26	4" x 8"		210	11/09/2021	20/09/2021	7	10.21	81.87	Typo 2	183.00	18603.83	232.46	106.39%	



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA**  
**GEO TEST V. SAC**



**DIRECCIÓN** : JR. BRAU N° 211 - CHILCA  
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FEDERARHIL GRANDE CON AV. LEONDO  
 PRADO)  
**CELULAR** : 95555151 - 9728931911 - 9913729093  
**E-MAIL** : LABORTESTV2@GMAIL.COM  
 : LABORTESTV@GMAIL.COM  
**FACEBOOK** : GEO TEST V S.A.C  
**RUC** : 20066528289

**Proyecto** : TESIS: "FIBRA DE NABO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCIÓN EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021"  
**Expediente N°** : EXP-56-GEO-TEST-V-2022  
**Peticionaria** : BRZA GAMBARRA GARCÍA ROCÍO ROSMERY  
**Norba** : NTP 339-034  
**Utilización** : BUANCAJO JUNIN  
**Estructura** : VARIOS

**N° de muestra** : M-01  
**Clase de material** : CONCRETO CONVENCIONAL, CONCRETO CON ADICION DE FIBRA DE NABO  
**Ensayado por** : A.V.G.  
**Fecha de emisión** : 1 Feb '22

**MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS**  
**NTP 339.034-2015**

**CONCRETO CONVENCIONAL, CONCRETO CON ADICION DE FIBRA DE NABO**  
 Resistencia de Diseño: 210 kg/cm<sup>2</sup> POK 12.6.13

Codigo de Muestra	Dimensiones de Muestra	Identificación de Elemento	F'c de Referencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de Moldeado	Fecha de Rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Tipo de fractura	Carga (KN)	Carga (kg)	Módulo de Rotura		Promedio (%)	Tipo de Fractura
												(kg/cm <sup>2</sup> )	(N)		
904	4" x 8"	Mezcla de concreto F'c=210 KG/CM <sup>2</sup> - Adición 1% de Fibra de Nabo	210	14/09/2021	21/09/2021	7	10.28	83.00	Tipo 2	108.50	11053.92	132.30	63.86%	65%	<p><b>Tipo 2</b>                      Concreto convencional con fisuras diagonales que atraviesan la muestra. Este tipo de fractura es el más común en el tipo de ensayo.</p>
905	4" x 8"		210	14/09/2021	21/09/2021	7	10.15	80.51	Tipo 2	110.70	11786.26	138.51	68.43%		
906	4" x 8"		210	14/09/2021	20/09/2021	14	10.13	80.60	Tipo 2	105.70	10778.46	132.24	63.82%		
908	4" x 8"		210	14/09/2021	20/09/2021	14	10.75	90.76	Tipo 2	100.50	10276.54	120.43	58.92%		
909	4" x 8"		210	14/09/2021	20/09/2021	14	10.21	81.87	Tipo 2	163.80	16702.84	204.01	97.19%		
910	4" x 8"		210	05/10/2021	05/10/2021	14	10.14	80.75	Tipo 2	153.30	15632.25	193.58	92.18%		
912	4" x 8"		210	14/09/2021	05/10/2021	21	10.06	79.49	Tipo 2	161.50	16502.25	203.24	90.77%		
914	4" x 8"		210	14/09/2021	05/10/2021	21	10.25	82.19	Tipo 2	157.50	16094.53	196.40	93.05%		
915	4" x 8"		210	14/09/2021	05/10/2021	28	10.11	81.05	Tipo 2	166.20	17151.62	214.08	101.04%		
919	4" x 8"		210	14/09/2021	12/10/2021	28	10.19	81.85	Tipo 2	165.70	16937.49	207.17	97.77%		
920	4" x 8"	210	15/06/2021	22/03/2021	28	10.14	80.75	Tipo 2	158.60	16172.70	198.31	94.43%			
921	4" x 8"	210	15/09/2021	22/02/2021	7	10.12	80.44	Tipo 2	106.50	10859.36	134.45	64.04%	<p><b>Tipo 4</b>                      Fractura por compresión con fisuras diagonales y fisuras verticales. Este tipo de fractura es el más común en el tipo de ensayo.</p>		
922	4" x 8"	210	15/09/2021	22/02/2021	7	10.17	81.23	Tipo 2	104.40	10635.64	132.22	62.60%			
923	4" x 8"	210	15/09/2021	25/09/2021	14	10.23	82.15	Tipo 2	154.15	15733.35	191.60	92.23%	<p><b>Tipo 3</b>                      Fractura por compresión con fisuras diagonales. Este tipo de fractura es el más común en el tipo de ensayo.</p>		
924	4" x 8"	210	15/09/2021	25/09/2021	14	10.17	81.23	Tipo 2	150.70	15310.14	186.38	88.77%			
925	4" x 8"	210	15/09/2021	05/10/2021	14	10.17	81.23	Tipo 2	146.80	14950.43	180.36	85.80%			
926	4" x 8"	210	15/09/2021	05/10/2021	21	10.17	81.23	Tipo 2	158.60	16094.53	196.40	93.05%			
927	4" x 8"	210	15/09/2021	05/10/2021	21	10.17	81.23	Tipo 2	153.00	15632.25	193.44	91.64%			
928	4" x 8"	210	15/09/2021	05/10/2021	28	10.24	82.36	Tipo 2	161.50	16502.25	199.10	94.53%	<p><b>Tipo 5</b>                      Fractura por compresión con fisuras diagonales y fisuras verticales. Este tipo de fractura es el más común en el tipo de ensayo.</p>		
929	4" x 8"	210	15/09/2021	13/10/2021	28	10.21	81.87	Tipo 2	157.30	16094.53	196.51	93.87%			
930	4" x 8"	210	15/09/2021	13/10/2021	28	10.23	82.19	Tipo 2	156.20	15928.84	195.93	92.87%			

**NOTAS:**

LUIS GARCÍA RODRÍGUEZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 186167

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA  
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : Jr. GRAU N°211-CHILCA

(Refa una cuadra frente al parque Puzo  
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : [labgeotestv02@gmail.com](mailto:labgeotestv02@gmail.com)  
[geotest.v@gmail.com](mailto:geotest.v@gmail.com)

FACEBOOK : Geo Test V S.A.C

CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229



Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades  
De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Civiles



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA**  
**GEO TEST V. S.A.D**



**DIRECCIÓN**  
 V. URB. BRAU N° 211 - CHILCA  
 P.O. BOX 10000 - PUNTA ARENAL, DISTRITO DE PUNTA ARENAL, PROVINCIA DE CAJAMARCA, PERÚ  
 TEL: 053 25251511 - 972831811 - 991 375004

**E-MAIL**  
 LABORATORIO@GMAIL.COM  
 GEOTESTV@GMAIL.COM

**FACEBOOK**  
 GTESTV

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO**  
 Norma: NTP 398.718 - 2012 (revisión a 2017) NTP 398.718

**Proyecto:** FIBRA DE NARDO EN LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA LA CONSTRUCCIÓN EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, 2021\*  
**Solicitante:** BACH. GAMARRA GARCÍA ROCÍO ROSMERY  
**Ubicación:** HUANCAYO - JUNÍN  
**Categoría:** PULCOMAYO  
**Fecha de recepción:** CONCRETO CONVENCIONAL  
 : NOVIEMBRE 2021

**Área de la sección (cm²):** 225.000  
**Momento de inercia (cm⁴):** 16875.000  
**Volumen del concreto (m³):** 11250.000  
**Distancia del eje neutro (cm):** 7.500

**Concreto de Muestra:**

Tipo de Muestra	Medidas	Diseño	F <sub>c</sub> (Kg/cm²)	Edad (días)	N°	Fecha de Curado (dd/mm/aa)	Fecha de ensayo (dd/mm/aa)	Peso de la viga de concreto (Kg)	Peso específico del concreto (kg/m³)	Momento flexor (kg.m)	Estado	Carga (KN)	Carga (kg)	Módulo de rotura (MPa)	Módulo de rotura (kg/cm²)	PROMEDIO	Zona de Fractura
VIGAS	L= 90 cm H= 15 cm Ar= 15 cm	Muestra de concreto F'c=210 KG/CM2 - Convencional	210	28	1	15/11/2021	29/11/2021	27.00	2400.000	256.037	FINALIZADO	22.200	2.063.734	2.980	30.184	30.184	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
						16/11/2021	14/12/2021	26.80	2382.122	538.623	FINALIZADO	29.400	2977.918	8.970	30.973	30.973	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
						15/11/2021	29/11/2021	27.30	2426.867	762.935	FINALIZADO	22.800	2324.915	5.040	30.595	30.595	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
						16/11/2021	14/12/2021	27.00	2400.000	344.368	FINALIZADO	29.900	3048.903	3.987	40.553	40.553	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
						15/11/2021	29/11/2021	27.50	2444.464	267.534	FINALIZADO	23.200	2365.704	3.893	31.543	31.543	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
						16/11/2021	14/12/2021	26.90	2391.111	345.311	FINALIZADO	30.000	3059.100	4.000	40.789	40.789	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
						15/11/2021	29/11/2021	27.40	2435.595	253.763	FINALIZADO	22.000	2248.340	2.893	29.912	29.912	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
						16/11/2021	14/12/2021	27.00	2400.000	337.481	FINALIZADO	28.300	2987.721	3.807	39.837	39.837	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
						15/11/2021	29/11/2021	27.40	2435.595	293.963	FINALIZADO	22.000	2243.340	2.938	29.912	29.912	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
						16/11/2021	14/12/2021	27.00	2400.000	354.094	FINALIZADO	29.000	2957.130	3.867	39.429	39.429	DENTRO DEL TERCIO MEDIO

\* Los datos proporcionados por el solicitante son los referidos en la parte superior de este informe  
 \* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo su reproducción en su totalidad

**Juan Gamarrá Espinoza**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 198181

SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO (INVESTIGACIÓN Y CONTROL ACURRIDO E INMEDIATAS) E INGENIERÍA TÉCNICA EN LAS ESPECIALIDADES DE INGENIERÍA DE CARRETERAS, INGENIERÍA DE ASFALTO E INGENIERÍA DE HIDRAULICA EN OBRAS CIVILES