



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD PROFESIONAL DE INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto
 $f'c=210kg/cm^2$ y $f'c=280kg/cm^2$ adicionando las fibras de zanahoria,
Cusco - 2022”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Vásquez López, Illa Lucero (orcid.org/0000-0003-2280-3480)
Huancachoque Huamantupa, Rosswell Edgar (orcid.org/0000-0002-2898-3200)

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático.

LIMA — PERÚ

2022

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada primeramente a Dios y a mi virgen los cuales siempre han protegido y guiado mi camino; a mis padres y hermanos a quienes respeto y amo demasiado que me han dado los mejores valores puesto tallaron a la persona que eh logrado ser hasta el día de hoy y para finalizar a mis cinco amuletos, mis fieles compañeros Toya, John, Saya, Shaki y Uma.

(Vásquez López, Illa Lucero)

Esta tesis va dedicada a mis abuelos que son mis padres, mi madre, mis tíos, a quienes amo mucho, respeto demasiado y que siempre han confiado en mí guiándome y dándome buenos valores para poder ser la persona que soy ahora.

(Huancachoque Huamantupa, Roswell Edgar)

AGRADECIMIENTOS

A Dios y mi Virgen por haber bendecido y protegido además de haberme guiado en cada decisión tomada, y así cuidarme y darme fortaleza para continuar; a mi familia, por sostenerme en cada etapa, a mi mamá Genara por su gran apoyo y para todos los que nos colaboraron desde la obtención los materiales hasta la última frase de aliento y motivación, por esto lograr lo que hace mucho se perseguía gracias por la paciencia y sabios consejos gracias gracias gracias.

(Vásquez López, Illa Lucero)

A Dios y a la Virgen María porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar; a mis abuelos que son mis padres, mi madre, mis tíos, que sin su apoyo no hubiese podido estudiar y convertirme en un profesional.

(Huancachoque Huamantupa Roswell Edgar)

Para finalizar nuestro asesor el Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana; quién con su vasta y extensa experiencia además de conocimientos nos encamino a lograr el gran anhelo de titularnos como ingenieros civiles, gracias por la paciencia y consejos. Y solo poder decirles con gran satisfacción y orgullo ¡LO LOGRAMOS!

Índice de contenido

Caratula	i
Error! Marcador no definido.	
Dedicatoria	i
Error! Marcador no definido.	
Agradecimientos.....	¡Error! Marcador no definido.
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	¡Error! Marcador no definido.
Índice de gráficos y figuras.....	¡Error! Marcador no definido.
Resumen	xi
Abstract	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
II. MARCO TEÓRICO	17
III. METODOLOGÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1. Tipo y diseño de investigación	¡Error! Marcador no definido.
3.2 Variables y operacionalización.....	¡Error! Marcador no definido.
3.3. Población, muestra y muestreo.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	¡Error! Marcador no definido.
3.5. Procedimientos	¡Error! Marcador no definido.
3.6. Método de análisis de datos	¡Error! Marcador no definido.
3.7. Aspectos éticos	¡Error! Marcador no definido.
IV. RESULTADOS.....	¡Error! Marcador no definido.
V. DISCUSIÓN	138
VI. CONCLUSIONES	138
VII. RECOMENDACIONES	142
REFERENCIAS.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS.....	¡Error! Marcador no definido.

Índice de tablas

Tabla 1.	Propiedades fisicoquímicas	27
Tabla 2.	Constituyentes del cemento.	29
Tabla 3.	Tipos de cemento portland.	29
Tabla 4.	Tipos de cemento portland adicionados.	30
Tabla 5.	Selección del agregado por el tamaño de sus partículas.	30
Tabla 6.	Análisis granulométrico del agregado fino.	31
Tabla 7.	Clasificación de agregados finos por valor de Modulo de Fineza	32
Tabla 8.	Límites permisibles del agregado grueso.	33
Tabla 9.	Requisitos granulométricos del agregado grueso.....	34
Tabla 10.	Tiempo para realizar el ensayo de resistencia.	39
Tabla 11.	Distribución de ensayos de $f'c=210$ para las propiedades físicas y mecánicas según la cantidad de ensayos.	48
Tabla 12.	Distribución de ensayos de $f'c=280$ para las propiedades físicas y mecánicas según la cantidad de ensayos.	48
Tabla 13.	Peso de fibra de zanahoria empleada por m^3 ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 14.	Tabla para cálculo de resistencia del concreto	59
Tabla 15.	Mezclas de concreto según el asentamiento.....	59
Tabla 16.	Tabla para determinar el volumen de agua.	60
Tabla 17.	Tabla para determinar el contenido de aire ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 18.	Identificación de las muestras de concreto patrón $f'c=210$ km/cm^2 y $f'c=280km/cm$ y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75%y0.85% de fibra natural de zanahoria (FNZ).....	63
Tabla 19.	Muestras de concreto	63
Tabla 20.	Granulometría del agregado fino	64
Tabla 21.	Granulometría del agregado grueso	66
Tabla 22.	Contenido de humedad del agregado fino	68
Tabla 23.	Contenido de humedad del agregado grueso.....	69
Tabla 24.	Peso unitario suelto del agregado fino.....	70
Tabla 25.	Peso unitario compactado del agregado fino.....	71

Tabla 26.	Peso unitario suelto del agregado grueso	71
Tabla 27.	Peso unitario compactado del agregado fino.....	72
Tabla 28.	Peso específico y absorción del agregado grueso	74
Tabla 29.	Datos de los agregados	75
Tabla 30.	Datos de los agregados	75
Tabla 31.	Asentamiento de un concreto 210 kg/cm ² patrón y con dosificaciones del 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ.....	77
Tabla 32.	Peso unitario y rendimiento del concreto f'c=210kg/cm patrón y con dosificaciones de 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 33.	Contenido de aire de las mezclas de concreto f'c=210kg/cm patrón y con dosificaciones de 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ ..	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 34.	Asentamiento de un concreto 280 kg/cm ² patrón y con dosificaciones del 0.55%,0.65%,0.75%y0.85% de FNZ.....	79
Tabla 35.	Asentamiento del concreto f'c=280kg/cm ² de la muestra patrón y con adición de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ	79
Tabla 36.	Peso unitario y rendimiento del concreto f'c=280kg/cm patrón y con dosificaciones de 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 37.	Contenido de aire de las mezclas de concreto f'c=280kg/cm patrón y con dosificaciones de 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ ..	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 38.	Resistencia a compresión a los 7 días del concreto f'c=210 kg/cm ² de la muestra patrón y con adición de 0.55%,0.65%,0.75%y 0.85% de FNZ.....	81
Tabla 39.	Resistencia a compresión a los 14 días de un concreto 210km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ	83
Tabla 40.	Resistencia a compresión a los 28 días de un concreto 210km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria.....	85
Tabla 41.	Resistencia a tracción a los 7 días de un concreto 210km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria.	87
Tabla 42.	Resistencia a tracción a los 14 días de un concreto 210km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria.	89
Tabla 43.	Resistencia a tracción a los 28 días de un concreto 210km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria.	91

Tabla 44.	Resistencia a flexión a los 28 días de un concreto 210kg/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ.....	93
Tabla 45.	Resistencia a compresión a los 7 días de un concreto 280kg/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ	96
Tabla 46.	Resistencia a compresión a los 14 días de un concreto 280kg/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ	98
Tabla 47.	Resistencia a compresión a los 28 días de un concreto 280kg/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ	100
Tabla 48.	Resistencia a tracción a los 7 días de un concreto 280kg/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria.	102
Tabla 49.	Resistencia a tracción a los 14 días de un concreto 280kg/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ.....	104
Tabla 50.	Resistencia a tracción a los 28 días de un concreto 280kg/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ.....	106
Tabla 51.	Resistencia a flexión a los 28 días de un concreto 280kg/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ.....	108
Tabla 52.	Influencia de en el Asentamiento, Contenido de aire y Rendimiento del concreto f'c= 210kg/cm ² patrón y con dosificaciones del 0.55%, 0.65%, 0.75 y 0.85% de la FNZ.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 53.	Influencia de en el Asentamiento, Contenido de aire y Rendimiento del concreto f'c= 280kg/cm ² patrón y con dosificaciones del 0.55%, 0.65%, 0.75 y 0.85% de la FNZ.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 54.	Resumen de la resistencia a compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días y con dosificaciones del 0.55%, 0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ	111
Tabla 55.	Resumen de la resistencia a compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días y con dosificaciones del 0.55%, 0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ	112
Tabla 56.	Resumen de la resistencia a compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días y con dosificaciones del 0.55%, 0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ	114
Tabla 57.	Resumen de la resistencia a la tracción del concreto a los 7, 14 y 28 días.....	115

Índice de gráficos y figuras

Figura 1.	Fibras naturales clasificadas según su origen	25
Figura 2.	Fibra de zanahoria.....	26
Figura 3.	El concreto.....	28
Figura 4.	Ensayos de resistencia a la compresión promedio de laboratorio	37
Figura 5.	Tipos de fractura o falla al realizar el ensayo a la compresión.	38
Figura 6.	Dimensiones de la probeta.	38
Figura 7.	Recomendaciones para identificar probeta.	38
Figura 8.	Esfuerzos sometidos a la probeta en el ensayo a tracción.....	40
Figura 9.	Esfuerzos aplicados en el ensayo resistencia a flexión.	41
Figura 10.	Cuadro de procedimiento.	52
Figura 11.	Imagen satelital de la cantera.	53
Figura 12.	Recolección de zanahoria en el mercado de Vinocanchón distrito de San Jerónimo.....	56
Figura 13.	Se inicia primeramente con la clasificación y lavado de la recolección de cascara de zanahoria.	57
Figura 14.	Tratamiento de la fibra de zanahoria	58
Figura 15.	Preparación de la cal para la fibra de zanahoria	58
Figura 16.	Mapa de ubicación de la provincia del Cusco y sus distritos.	61
Figura 17.	Tamices para análisis granulométrico	64
Figura 18.	Curva granulométrica del agregado fino.....	65
Figura 19.	Curva granulométrica del agregado grueso.....	67
Figura 20.	Horno de temperatura constante del laboratorio.....	68
Figura 21.	Proceso de determinación del ensayo de peso unitario del agregado	69
Figura 22.	Proceso de determinación del ensayo de peso unitario del agregado	70
Figura 23.	Ensayo de gravedad especifica del agregado fino	72
Figura 24.	Ensayo de gravedad especifica del agregado fino	73
Figura 25.	Ensayo de gravedad especifica del agregado grueso	74
Figura 26.	Asentamiento.....	76
Figura 27.	Asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ de la muestra patrón y con adición de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ	77
Figura 28.	Probetas rotas en resistencia en compresión.....	80
Figura 29.	Resistencia a compresión a los 7 días de un concreto 210kg/cm^2 y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria.....	82

Figura 30.	Resistencia a compresión a los 14 días de un concreto 210km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ	84
Figura 31.	Resistencia a compresión a los 28 días de un concreto 210km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ	86
Figura 32.	Probetas rotas en resistencia en tracción.....	87
Figura 33.	Resistencia a tracción a los 7 días de un concreto 210km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria	88
Figura 34.	Resistencia a tracción a los 14 días de un concreto 210km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria	90
Figura 35.	Resistencia a tracción a los 28 días de un concreto 210km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria	92
Figura 36.	Probetas rotas en resistencia en flexión	93
Figura 37.	Resistencia a flexión a los 7 días de un concreto 210km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ.....	95
Figura 38.	Probetas rotas en resistencia en compresión.....	96
Figura 39.	Resistencia a compresión a los 7 días de un concreto 280km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ	98
Figura 40.	Resistencia a compresión a los 14 días de un concreto 280km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria.....	99
Figura 41.	Resistencia a compresión a los 28 días de un concreto 280km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ	101
Figura 42.	Probetas rotas en resistencia en tracción.....	102
Figura 43.	Resistencia a tracción a los 7 días de un concreto 280km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ.....	103
Figura 44.	Resistencia a tracción a los 14 días de un concreto 280km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ.....	105
Figura 45.	Resistencia a tracción a los 28 días de un concreto 280km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ.....	107
Figura 46.	Probetas rotas en resistencia en flexión	108
Figura 47.	Resistencia a flexión a los 28 días de un concreto 280km/cm ² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ.....	110
Figura 48.	Resumen de resistencia a compresión del concreto f'c=210kg/cm ² a los 7, 14 y 28 días y con dosificaciones del 0.55%, 0.56%, 0.75% y 0.85% de FNZ.....	111
Figura 49.	Resumen de la resistencia a compresión del concreto f'c=280kg/cm ² a los 7, 14 y 28 días y con dosificaciones del 0.55%, 0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ.....	113

Figura 50.	Resumen de resistencia a tracción del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ a los 7, 14 y 28 días y con dosificaciones del 0.55%, 0.56%, 0.75% y 0.85% de FNZ.....	114
Figura 51.	Resumen de resistencia a tracción del concreto $f'_c=280\text{kg/cm}^2$ a los 7, 14 y 28 días y con dosificaciones del 0.55%, 0.56%, 0.75% y 0.85% de FNZ.....	116
Figura 52.	Resistencia a flexión a los 28 días de un concreto 210kG/cm^2 y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ.....	116
Figura 53.	Resistencia a flexión a los 28 días de un concreto 280kG/cm^2 y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ.....	117

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como **objetivo**, evaluar las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210kg/cm^2$ y $f'c=280kg/cm^2$ adicionando las fibras de zanahoria, Cusco – 2022. La **metodología** empleada es de tipo aplicada, con un nivel explicativo, diseño de investigación experimental, cuasi experimental, con enfoque cuantitativo. La población estuvo conformada por 90 probetas y 15 vigas de concreto para cada una de las resistencias a investigar dando un total de 210 muestras. **Los resultados** a resistencia a compresión son 222.97kg/cm², 235.88 kg/cm², 238.47 kg/cm², 237.98 kg/cm² en un concreto 210 kg/cm² y para un concreto 280 kg/cm² fue 284.84 kg/cm², 307 kg/cm², 308.60 kg/cm², 307.41 kg/cm² en tracción para una resistencia 210 kg/cm² 22.3 kg/cm², 22.36 kg/cm², 3.38 kg/cm², 22.38 kg/cm² y 22.04 kg/cm² y para una resistencia 280 kg/cm² fue 32.12kg/cm², 34.41 kg/cm², 34.47 kg/cm², 34.12 kg/cm² y 33.14 kg/cm² y en esfuerzo a flexión en una resistencia 210 kg/cm² fue 74.33 kg/cm², 77.01 kg/cm², 77.06 kg/cm², 77.09 kg/cm² y para una resistencia 280 kg/cm² 82.26 kg/cm², 87.55 kg/cm², 88.11 kg/cm², 88.17kg/cm² fue **conclusiones** en la investigación se llegó a la conclusión de que el porcentaje optimo tanto para esfuerzo a compresión y tracción es de 0.65% y para flexión fue de 0.85%

PALABRAS CLAVE: Concreto, fibras naturales, zanahoria.

ABSTRACT

The **objective** of this research work was to evaluate the physical-mechanical properties of concrete $f'c=210kg/cm^2$ and $f'c=280kg/cm^2$ adding carrot fibers, Cusco – 2022. The **methodology** used is applied, with an explanatory level, experimental research design, quasi-experimental, with a quantitative approach. The population consisted of 90 specimens and 15 concrete beams for each of the resistances to be investigated, giving a total of 210 samples. The **results** The compressive strength is 222.97kg/cm², 235.88kg/cm², 238.47kg/cm², 237.98kg/cm² in a 210kg/cm² concrete and for a 280kg/cm² concrete it was 284.84kg/cm², 307kg/cm², 308.60kg/cm², 307.41kg/cm² in traction for a resistance of 210kg/cm² 22.3kg/cm², 22.36kg/cm², 3.38kg/cm², 22.38kg/cm² and 22.04kg/cm² and for a resistance of 280kg/cm² was 32.12kg/cm², 34.41kg/cm², 34.47kg/cm², 34.12kg/cm² and 33.14kg/cm² and in bending stress in a resistance of 210kg/cm² it was 74.33kg/cm², 77.01kg/cm², 77.06kg/cm², 77.09kg/cm² and for a resistance of 280kg/cm² 82.26kg/cm², 87.55kg/cm², 88.11kg/cm², 88.17kg/cm² was **conclusions** in the investigation it was concluded that the optimal percentage both for compressive and tensile stress it is 0.65% and for bending it is 0.85%.

KEYWORDS: Concrete, fibers natural

I. INTRODUCCIÓN

A **nivel internacional**, el avance tecnológico, ha ido progresivamente junto con el sector de la construcción, donde se viene incluyendo diferentes aditivos entre ellos los de composición orgánica conocidos como fibras las cuales están agrupadas como: fibras metálicas, fibras naturales o también conocidas como ecológicas y por último las fibras poliméricas. Se habla así sobre el diseño de concreto integrando las características favorables de fibra vegetal de lechuguilla que colabora con un refuerzo potencial en el concreto siendo virtuoso en sus propiedades físico-mecánicas así también en la resistencia final (tracción y flexión) optando por los residuos, ambientales y económicos, buscando incrementar la facultad de resistencia, plasticidad y durabilidad en el concreto, México (JUAREZ,RODRIGUEZ,VILLARREAL, 2003). “En los países sudamericanos tenemos como ejemplo a Ecuador que incluye al yute que genera una gran cantidad de fibra vegetal, dando objetivo de proponer de una manera alterna a este material por el tipo característico que lo compone, incrementando razonablemente la capacidad de las propiedades mecánicas del concreto además de la tenacidad y fluidez del mismo, eliminando la retracción plástica, obteniendo así como la adición presente de la fibra ecológica de yute es positiva para el concreto, obteniendo también una mejora en la estabilidad y durabilidad del material dado por el comportamiento de la fibra en la composición.” (RAMON, 2017)

A **nivel nacional**. Nuestro país se encuentra en el proceso de reactivación económica debido a la recesión producto de la pandemia Covid-19 y uno de los pilares económicos nacionales es el sector constructivo este constituye el 5.6% del PBI nacional (Banco Central de la Reserva del Peru, 2021). Uno de los componentes más utilizados en el campo de la construcción nos referimos al concreto, lo cual a través de los años se empieza a revolucionar para así conseguir calidad y productividad; “nuestro país cuenta con variados ecosistemas, que supera a la floresta y vegetación del resto del mundo, puesto que es reconocido como país con diversidad ecológica” (SANCHEZ, 2017). La integración de fibras ecológicas que incrementa las propiedades fundamentales en el concreto, como la resistencia a la tracción y compresión, agrietamiento, durabilidad, entre otras. Por otro lado, también son idóneos en su uso ya que pueden mejorar las propiedades

mecánicas del concreto, además de tener un mínimo costo al ser extraídos por los habitantes del lugar.

A **nivel regional** ; el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de la Construcción, CAPECO (2012), confirman textualmente por la forma virtual “La ubicación geográfica de Cusco, se ha detenido expansión con respecto al crecimiento urbano horizontal, existiendo en nuestra actualidad un fenómeno de verticalidad en las construcciones, los edificios son la nueva solución a la demanda de vivienda” por lo cual en el departamento del Cusco se tiene que mejorar la calidad y productividad del concreto puesto que esta denominado como uno de los componentes más importantes en la construcción actual, por este motivo la presente investigación busca utilizar las fibras vegetal de zanahoria, de esta forma aminorar costos junto con la contaminación ambiental, además debido al avance de la construcciones verticales es decir edificaciones cada vez mas altas se requieren que estos concretos cumplan con las resistencias establecidas en la norma E-030 (altamente resistentes) y para cumplir con estos objetivos planteamos el curado interno con adición de la fibra ya mencionada, de esta manera que se llegue a los parametros mecanicos diseñados .

Por lo expuesto, se plantea el **problema general**: ¿De qué manera la adición de las fibras zanahoria influye en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm² en la ciudad del Cusco - 2022? De misma manera se formulan los **problemas específicos**: ¿De qué manera influye la adición de fibras zanahoria en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm² Cusco - 2022?, ¿De qué manera influye la adición de fibras de zanahoria en las propiedades físicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm² Cusco - 2022?, ¿Cuál será la dosificación optima de la adición de las fibras de zanahoria para concretos $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm² Cusco - 2022?

Se tiene la **justificación teórica**; en esta investigación se determinará la mejor dosificación para un comportamiento optimo del concreto con adición de las fibras zanahoria para la preparación del concreto $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm², en consecuencia, futuras investigaciones contribuirán a añadir más datos del conocimiento científico sobre el refuerzo del hormigón con fibras vegetales ; Se tiene **justificación metodológica** para llegar a los objetivos propuestos se deberá

aplicar el desarrollo metodológico ordenado acuerdo a la guía de investigación, se emplean pruebas de laboratorio para la adquisición de datos, por eso será una investigación cuantitativa, los datos apoyaran a desmentir o confirmar la hipótesis, al final esto servirá como referencia para la investigación. **Justificación técnica;** aunque existe un historial ya documentado aplicando fibras naturales escasean las de fibras de zanahoria, porque debido a las fallas que suele presentar el hormigón en obras de construcción, sosteniendo así la necesidad de fortalecer la respuesta a los esfuerzos de este y mejorar la funcionalidad a causas generadoras de agravio. Comprendiendo esto se busca estudiar las propiedades que influyen efectivamente en el empleo de la aplicación de la misma, puesto que en sus propiedades cuentan con sus propias cualidades a la tracción y flexión. De esta manera, se lograría un resultado que será el producto optimizado en cuanto a a los esfuerzos que será sometido el concreto. Esta investigación cuenta con **justificación social** debido a que estas fibras naturales disminuyen costos y refuerza las propiedades del concreto, beneficia directamente al sector de la construcción y también así incluimos al de la agricultura dando nuevos diseños para la utilización de productos naturales y rescindir de lo sintético.

Tenemos como **objetivo general:** Evaluar cómo colabora la añadidura de las fibras zanahoria en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$ en la ciudad del Cusco - 2022. Siendo los **objetivos específicos:** Determinar las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, $f'c=280\text{kg/cm}^2$ con la adición de fibras de zanahoria en la ciudad del Cusco-2022, Determinar las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, $f'c=280\text{kg/cm}^2$ con la adición de fibras de zanahoria en la ciudad del Cusco-2022. Determinar el porcentaje óptimo de la adición fibras de zanahoria en concretos $f'c=210\text{kg/cm}^2$, $f'c=280\text{kg/cm}^2$ en la ciudad del Cusco-2022.

La **hipótesis general:** La añadidura de fibras de zanahoria intervienen de manera positiva en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$ en la ciudad del Cusco -2022. Las **hipótesis específicas** serán: Las propiedades físicas se verán sujetas a un incremento en el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de zanahoria. Las propiedades mecánicas se verán sujetas a un incremento en el concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, $f'c=280$ con la

adición de fibras de zanahoria. El % optimo se generará con la dosificación de 0.70 % de fibra de zanahoria para concretos $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm².

II. MARCO TEÓRICO

El propósito de desarrollar este trabajo de investigación, el cual primeramente se apoyó en una variedad de documentos, que se mantuvieron años, en el **ámbito internacional** se tiene a (**BEJARANO VIGOYA , 2019**) en su investigación tiene como **objetivo** evaluar su resistencia mecánica en muestras de concreto fortificando con FN de tacuara, elaborando un concreto inicial, fijando una investigación comparativa. En su **metodología** es una investigación experimental, con un enfoque metodológico cuantitativo y cualitativa inicialmente realizando la caracterización visual de 60 briquetas ; como **resultados** se tiene briquetas de muestra fortalecido con FN de tacuara en estado innato, se consiguió una resistencia de 2703 psi a los 21 días de curado, con un 90.1% de resistencia, pasado los 7 días para su curado final, las muestras se encuentran si hablamos de porcentajes, rango muy favorable, esto indica que pasado los 28 días el valor de resistencia habrá superado los 3000 psi. El valor no se pudo determinar debido al escaso tiempo en el cual se realizó la investigación, y de esta forma se consideró que las muestras de comportamiento están presentando muy buenos resultados. Como **conclusiones**; se tiene que a la incorporación de FN de tacuara en estado innato (CH=10.8%), superó la resistencia a la del concreto patrón, la suma de fibras de tacuara exhibidas a radiación UVB (CH=10.8%) fue un resultado superior en comparación de las cuatro muestras de concreto que se dieron, su resistencia en su estado de endurecimiento en los días que estipula la norma (28 días) supero los resultados esperados siendo este el valor de 113.4 porciento (3.402 psi).

Según (**ROJAS y CRUZ, 2021**) en su presente investigación tiene como **objetivo** estudiar el resultado de la incorporación de fibra de piña a los comportamientos mecánicos del mortero para la restitución de vías terciarias; la **metodología** conveniente en esta investigación es experimental elaborando ensayos de resistencias a flexión compresión y tracción para fijar un porcentaje adecuado. **Resultados** Una vez obtenido, se puede observar la evolución de la resistencia a lo largo de los días de curado, se encontró que, a los 3 días, las mezclas con 1% y 2% de fibras presentaban un valor máximo de 8 MPa, superior al del 33% convencional. Hormigón. De igual manera el concreto con 0.5% de fibra incrementó en un 16% con respecto al concreto sin fibra, a semana de edad el concreto con 1% de fibra incrementó aún más la resistencia llegando a 18 MPa, también se

observaron otros efectos de la adición de fibra. La mezcla sigue siendo superior a la resistencia alcanzada por el hormigón convencional, que envejece 9 MPa. Después de 14 días de curado, la evolución de la resistencia siguió la misma tendencia que la edad anterior, siendo la mezcla con 1.0% de fibra añadida la mayor resistencia alcanzada, al igual que las muestras con 2.0% y 0.50% de fibra añadida. La fibra supera los datos obtenidos con el hormigón convencional. Se **concluyó** en general que las muestras ensayadas a la compresión tienen un porcentaje de incorporación de fibra de hoja de piña resaltaron una superior resistencia a la mezcla patrón, existiendo una dosificación con una adición del 1% de fibra quien revela la mayor resistencia a la compresión. Un aumento del 25% sobre la muestra estándar supera la resistencia de diseño; nuevamente, a partir de este porcentaje, se puede ver que, si aumenta la cantidad de fibra, aunque el resultado sigue siendo superior, la resistencia del material comienza a disminuir, al igual que el diseño con un 2.0% de fibra añadida. De esto se concluye que el material tiene un buen campo de aplicación en proyectos como rehabilitación de caminos terciarios o implementación en estructuras pequeñas como casas de uno o dos pisos, pero el material aún necesita más investigación para ser más definitivo. Factibilidad de su aplicación en estructuras más grandes.

Según (**MARTIN, 2020**), su **objetivo** comparar las características y propiedades de las diferentes FN que se aprovecharon para fortalecer el concreto. Su **metodología** es ejercida en el análisis experimental. Los **resultados** manifestaron que al incluir las FN de yute mostraron resultados a la compresión del concreto estándar (155.85kg/cm^2 , 199.01kg/cm^2 y 242.40kg/cm^2) elaboradas en los días que indica la norma (7,14,28 días), con respecto a la adición del 0.10% de fibras de yute alcanzaron resistencia de (180.81kg/cm^2 , 222.15kg/cm^2 y 277.34kg/cm^2), asimismo con la incorporación de 0.20% de fibras se vio valores de (192.91kg/cm^2 , 230.88kg/cm^2 y 338.71kg/cm^2), por lo tanto al incorporar 0.30% de fibras se obtuvieron cantidades (204.43kg/cm^2 , 251.18kg/cm^2 y 314.74kg/cm^2) y para finalizar la adición de 0.40% se vio (226.60kg/cm^2 , 249.48kg/cm^2 y 311.69kg/cm^2), con respecto a la flexión se obtuvieron que a los 28 días se vieron resultados de (48.51kg/cm^2 , 50.25kg/cm^2 , 47.50kg/cm^2 y 47.48kg/cm^2), igualmente se determinó que agregando fibras de algodón con 0.4% de fibra se consiguieron

resistencias a los 7 días de (186.2kg/cm^2), en tanto a los 28 días dio como resultado (269.82kg/cm^2), agregando del 9% de humo vieron a los 7 y 28 días fueron los siguientes, (207.10kg/cm^2 y 295.30kg/cm^2) respectivamente adicionando el 0.2% de FN y el 0.9% de humo se logró alcanzar resultados a los 7 y 28 días los cuales fueron (199.4kg/cm^2 y 282.42kg/cm^2), y por último el 0.4% de FN y 6% de humo a los 7 y 28 días dando los valores (198.43kg/cm^2 y 277.27kg/cm^2), con respecto a los resultados obtenidos a flexión se vio que a los 28 días. (54.3kg/cm^2 , 58.53kg/cm^2 , 52.82kg/cm^2 y 56.49kg/cm^2), para las FNCA al 2.5% se dieron los resultados siguientes, a los 7, 14 y 28 días (349.96kg/cm^2 , 378.02kg/cm^2 y 369.25kg/cm^2) respectivamente, con la adición de la de FN de lino se tuvo resultados de 336kg/cm^2 , con 0.1% de fibras los resultados fueron de 436.6kg/cm^2 y con el 0.2% fueron 416.8kg/cm^2 . **Concluyendo** que los materiales en mención apoyan significativamente a las propiedades del concreto tanto en fase fresca como en su estado de endurecimiento. Por lo que la fibra de lino logra generar valores al concreto, resultando un material óptimo alternativo.

Como **antecedentes nacionales** tenemos a (**HILARIO Y SIFUENTES, 2021**) su investigación tienen el **objetivo** primordial fue el de examinar las fibras deshidratada de agave amarillo en las propiedades imprescindibles del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. ; Su **metodología** fue un diseño cuasi experimental, donde se elaboraron pruebas de hormigón de resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$, con una dosificación de cero%, 0.5%, 0.8% y 1% de fibra, realizando 24 probetas para compresión y tracción indirecta y 4 ensayos para el asentamiento, sus medidas HxD: 30x15cm. Como **resultados** tenemos que añadir la fibra en sus dosificaciones establecidas por el autor se alcanzaron los siguientes resultados a los 28 días de curado; Compresión de 22.2, 27.5, 24.5 y 21.4 Mpa respectivamente, tracción de 3, 4.5, 3.9 y 3 Mpa respectivamente y asentamiento de 6.35 cm, 6.09 cm, 5.88cm y 5.08cm respectivamente. Y si se habla con respecto a las propiedades mecánicas del concreto se tuvo la **conclusión** encontrando un resultado óptimo en el 0.5% en el cual se obtuvo buenos resultados tanto en sus propiedades físicas como mecánicas (22.86 a compresión y 51.40% tracción), también se vio que a medida que se aumentaba la fibra menor trabajabilidad tenía.

Según **(DAVILA, 2020)** en su investigación como **objetivo** fue en mostrar que la FNV de agave americana adicionada al concreto, apoyara significativamente en la resistencia a esfuerzos axiales de compresión; planteando su influencia que tuvo con el incremento de fibra de agave americana en las propiedades del concreto y compararla con un modelo patrón. La autora utilizo la siguiente **metodología** del método científico eso significa que aclara la relación entre las variables con un enfoque cuantitativo – cualitativo ya que laborara con datos estadísticos, su investigación es aplicada buscando resolviendo problemas utilizando conocimientos, a un nivel de investigación experimental manipulando la variable independiente, se visualizaron los **resultados** mostraron que la FNV de agave americana, incorporada en una muestra patrón, incremento notablemente en todas sus dosificaciones establecidas .Por su parte , en las pruebas a tracción por flexión de vigas, los resultados mantuvieron una resistencia constante , y superando a la de diseño. Por lo que **concluyeron** que ejecutando pruebas a compresión de briquetas y tracción por flexión de vigas de concreto se puede confirmar que, la adición de fibra de Agave Americana L. apoya significativamente en la resistencia de esfuerzos axiales del concreto, debido que proporciona propiedades mecánicas de resistencia y tenacidad. Habiendo evaluando ambas propiedades de esfuerzos axiales, se llegó que un 0.75% de fibra es óptimo para el concreto ya que a partir de este en prueba de compresión tiende a disminuir y en flexión se mantiene.

Según **(SALAS QUIROS, 2021)** como **objetivo** tuvo la evaluación de incorporación de FN de zanahoria en las propiedades mecánicas del concreto, se realizó diferentes pruebas, con la finalidad que tenga una calidad y así poder cumplir con la normativa establecida. Teniendo una **metodología**; su diseño fue experimental de tipo aplicada, método científico, enfoque cuantitativo, nivel explicativa causal correlacional. Se fabricaron 36 briquetas para las pruebas a compresión en los días de curado que estipula la normativa de este modo se realizó la prueba a tracción indirecta con la misma normativa de curado y para finalizar se realizó 12 muestras prismáticas para evaluar la prueba a flexión a una dosificación de 0.3%,0.6%y0.90%; Su **resultado** se consiguió en 7 días al 0.60% un resultado de 26.13mpa; a los 14 días al 0.60% y 0.90% un resultado de 34.90mpa y 25.8mpa; y a los 28 días un resultado de 37.07kg/cm² al 0.60% de fibra. Las otras adiciones no lograron superar la resistencia de la muestra patrón en los respectivos días de

curado. Por lo que se **concluyó** en la presente investigación un resultado óptimo al 0.60% de fibra en las pruebas realizadas y al 0.90% unos valores negativos.

Según (**GUILLEN, 2021**) tiene como **objetivo** evaluar las propiedades mecánicas del concreto con la adición de fibra de zanahoria donde los agregados para hacer las respectivas. La **Metodología** fue experimental, aplicado con un enfoque cuantitativo a nivel explicativa, donde se realizaron 84 probetas para llevarlas a pruebas como estipula la normativa los cuales se llevarán a cabo a los 7,14,28 días de los cuales 36 son para compresión ,36 para la prueba de tracción y 12 vigas para pruebas de flexión. Sus resultados fueron que a los 28 días de curado del concreto se tuvo un resultado adecuado en 0.5% de dosificación, Se **concluyó** que la fibra apoya en un resultado adecuado con una buena trabajabilidad al 0.5% ya que los demás porcentajes no fueron óptimos.

Según (**LLONTOP Y RUIZ, 2019**); Su investigación tuvo el siguiente **objetivo** analizar el comportamiento del concreto con la incorporación de FN de zanahoria; como **metodología**, fue deductiva teniendo enfoque cualitativo y una investigación de tipo aplicada ya que propusieron un novedoso diseño de mezcla; ya que elaboraron pruebas en el laboratorio recolectando datos. En su investigación realizaron tres pruebas de 3, 7,14 y 28 días los cuales fueron sometidos pruebas de compresión, tracción y por último flexión, para el diseño patrón, se adicionó fibra de zanahoria en diferentes porcentajes para mejorar las propiedades mecánicas del concreto, con un total de cuarenta y ocho probetas a compresión, como así también para la prueba a tracción y treinta y dos vigas para la prueba a flexión. Se elaboraron pruebas para la obtención de su control de fisuración y su contracción plástica en un concreto 210kg/cm². El **resultado** obtenido con la incorporación de fibra vegetal disminuye las fisuras en las losas y de esta forma alcanzó resultados óptimos en las propiedades del concreto convencional aumentando su resistencia. Sus **conclusiones**; su resistencia a la compresión alcanzo a los 38.19 Mpa, con la incorporación del 0.5% de FN de zanahoria. Para los diseños de 1.0% y 1.75% los resultados conseguidos son: 34.87 Mpa y 33.97 Mpa. Todas las dosificaciones sobrepasaron al diseño estándar que tuvo un resultado de 33.87 Mpa. En la tracción se consiguió valores sobrepasando a la del diseño patrón, el cual alcanzo un máximo de 2.28 Mpa y el diseño al 0,5% llego a un valor de 3 Mpa, esto quiere

decir más de un 6.0% más a comparación con el diseño estándar, las dosificaciones 1,0% y 1,75% llegaron a 3 Mpa, 2.5 Mpa. Tuvieron resultados para la prueba a la flexión con 0.50% de incorporación de FV (zanahoria) fueron 50.8 KN, otras dosificaciones no llegaron a sobrepasar al diseño estándar que obtuvo un resultado de 48.2 KN. A causa de estos resultados podemos decir que las fibras de zanahoria apoyan a las propiedades del hormigón.

Según (**VILLANUEVA, 2019**); Su investigación tuvo el siguiente **objetivo** en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ evaluar el comportamiento de las fibras naturales de bambú (FVB); como **metodología**, su investigación es cuantitativa. El diseño de experimental. En general, las variables fueron manipuladas para determinar su efecto sobre una variable dependiente y se evidenciara en las muestras, mediante los ensayos pertinentes. El **resultado** mostrara si el material elegido en la investigación influirá de manera positiva en los objetivos propuestos. Sus **conclusiones**; se obtuvo que al 4% de FNB se alcanzó una mejora en los ensayos sometidos, los resultados a compresión de 29.17mpa, en cuanto a la tracción un resultado de 2.64mpa y mientras que a la flexión 6.17mpa. Se determinó que la resistencia a la tracción de la fibra de bambú es 72.181N/mm².

Угу **другие языки** как фон, у нас есть **анна Кэролайн да Кошта Сантос и пол ачборд (2019)** в **Цель** Данная статья посвящена бетону, результаты эксперимента по - прежнему применяются в других прикладных целях с учетом того, что натуральные волокна представляют собой легкие низкочастотные материалы, они могут стать устойчивыми заменителями других волокон, когда они добавляются в смеси композиционных материалов, для производства материалов с более. тепловыми акустическими характеристиками и для снижения веса и плотности окончательных композиционных материалов. в настоящее время проблема, связанная с натуральными волокнами, заключается в том, что, хотя используемые в настоящее время волокна производятся в контролируемых условиях **методология** натуральные волокна по - прежнему не стандартизированы, и даже в ходе одного и того же процесса извлечения одно волокно может иметь очевидные характеристики в сравнении друг с другом В настоящем исследовании проверяются механические свойства льна, джута, каннабиса и базальтовых волокон,

обнаруженных в ходе эксперимента, сопоставляются и анализируются прочность бетона на сжатие после добавления в бетонные смеси каннабиса, базальта, стали и полимерных волокон, сконструированных под теми же параметрами. Сак **результат** для одного волокна наибольшая прочность на растяжение льна и базальта и модуль Юнга по сравнению с джутом и каннабисом. С другой стороны, доля волокна каннабиса, добавляемого в бетон, составляет 0,5 процента, что соответствует смеси, содержащей 1,0 процента полипропилена и 0,15 процента стали. **Резюме** на основе этого предварительного исследования механических свойств естественных волокон из обследованных источников можно сделать вывод о том, что рентгеновская дифракция не является надлежащим методом измерения изучаемых химических компонентов волокон. Что касается механических свойств, то полученные результаты в основном связаны с содержанием литературы, но в данном исследовании минеральная.

(ABASS OKEOLA, 2018), zkoumat chování betonu vyztuženého sisalovými vlákny (SFRC) ve vnějších spojích nosníku a sloupu při vnějším zatížení beton vyztužený sisalovými vlákny (SFRC) při monotónním zatížení monotónní. Na stránkách **metodika** použitý v tomto výzkumu je experimentální. Na stránkách **výsledky** získané pro standardní beton pomocí tlakové zkoušky vyvinuté ve 28 dnech byly 37,68 Mpa, zatímco při zahrnutí množství (0.50%, 1.00%, 1.50% a 2.00%) byly získány hodnoty (360,4kg/cm², 343kg/cm², 327,6kg/cm² a 315,6kg/cm²), pokud jde o dosažené hodnoty průhybu, byly dosaženy hodnoty (4,75 kN, 5,02 kN, 8,26 kN, 9,13 kN a 9,30 kN) ve 28 dnech životnosti betonu. To bylo **uzavřel** že použití lněných vláken neposkytuje realizovatelné hodnoty pevnosti v tlaku, neboť dochází k postupnému poklesu v závislosti na procentuálním podílu zapracování. Co se týče výsledků v ohybu, byly pozorovány progrese z hlediska odolnosti.

(Sabarish Kv, 2019). The principal **Objeto** afin d'étudier l'effet de la fibre de sisal utilisée comme armature dans le béton, on a mélangé la fibre de sisal dans différentes proportions en la coupant en petits morceaux de 3 a 5 cm. El ensayo de compresión del cubo de béton (150 x 150 x 150 mm) en été étudiées. Celui - ci **Metodología** Les données utilisées dans cette étude sont expérimentales. Celui - ci **Resultados** Résistance à la compression À 0 % de fibres, les résistances étaient

de 11,57 et 12,23 MPa à 1 %, puis elles ont augmenté à 1,5 %, et la résistance a été réduite à 1,5 %. Comme les paramètres de résistance dans le test de 7 jours ont augmenté jusqu'à ce que la fibre soit de 1,5%, puis la résistance a diminué lorsque la fibre est ajoutée par 1,5% et 2%. Les résultats à 7 jours pour 0% et 1,5% ont augmenté la résistance de 22,81 mpa à 24 mpa. Résistance à la traction à l'éclatement À 0 % de fibres, la résistance est de 0,96 ; à 0,5 %, elle augmente à 1 %. Au fur et à mesure que les paramètres de résistance dans le test de 7 jours ont été augmentés dans le mélange jusqu'à ce que la fibre soit de 1,0% et ensuite elle a commencé à diminuer. Cet effet sur le béton peut être dû à l'agglomération de la teneur en fibres. Cette étude montre que les paramètres de résistance du béton peuvent être augmentés en ajoutant des fibres au béton. Dans toutes les périodes et lorsque les fibres sont ajoutées au béton, la résistance à la traction fendue a été augmentée. **Conclusions** Les fibres de sisal fraîchement préparées contiennent des réactifs chimiques gélatineux qui peuvent affecter les propriétés chimiques du ciment dans le béton. Lorsque le pourcentage de fibres augmente de plus de 1%, on observe une réduction des propriétés mécaniques. La réduction de la résistance est due à l'augmentation du pourcentage de fibres et peut conduire à une structure poreuse par l'agglomération. L'augmentation de la résistance jusqu'à 1% est due à l'utilisation de l'eau présente dans la fibre pour une réaction chimique au moment du durcissement et une concentration moindre de fibre crée un milieu densément compacté dans le béton de ciment L'ajout de la fibre en petites quantités augmentera la résistance à la traction. L'ajout de fibres n'augmente pas seulement la résistance à la traction, mais aussi la force d'adhérence et réduit la perméabilité. La ténacité du béton augmente également grâce à l'ajout de fibres.

Como **bases teóricas** de acuerdo con el ACI 544 definiendo al concreto fibroreforzado "El concreto compuesto por cemento, agregados finos y gruesos, así como fibras discontinuas de origen natural (asbesto, celulosa, celulosa), vidrio o acero. Carbono y polímero (polipropileno)".¹

Por otro lado, "las pruebas realizadas al concreto, en su etapa líquida y madura, cumpliendo así en ambos casos la norma técnica peruana establecidas para dichos diseños, llegando a concluir que las fibras naturales lograron reemplazar a las fibras

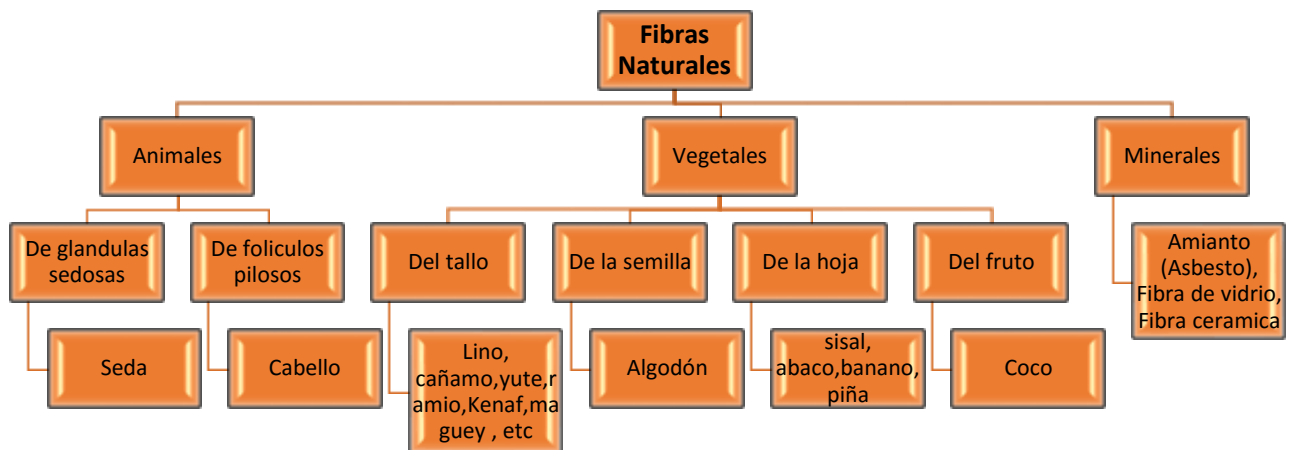
¹ (Americana concrete institutes – ACI 544.00)

artificiales, teniendo muy poca diferencia, aparte de buena economía e impacto ambiental.”²

Asimismo, “tiempo atrás usaron dichas fibras para reforzar diferentes materiales en la construcción, recientemente se ha estado prestando el debido interés en el uso de las FN para fortalecer el concretó. Las fibras naturales más utilizadas y documentadas son el sisal, el coco, el banano, la palma y otras, que inicialmente se limitaban a la fabricación de telas, cuerdas, alfombras, etc. “Se han agregado fibras naturales en varias investigaciones de concreto con dosis que van desde 0.3 a 2.0%, las fibras han demostrado ser efectivas contra el agrietamiento por contracción. Se tienen diferentes tipos de fibras naturales por su composición, como son:

Figura 1.

Figura 2. Fibras naturales clasificadas según su origen



Fuente: Velásquez, Peláez & Giraldo (2016 pág. 78).

Es indudable que **las fibras vegetales** “surgieron como nuevas alternativas de uso industrial por ser de menor costo, ligero y de materia prima renovable que supera a otros de su mismo origen, que fueron utilizados como refuerzos en compuestos de matriz polimérica.”³

² (Influencia de la fibra seca de agave amarillo en las propiedades, 2021 pág. 92)

³ (DETÁN Ibáñez, Luis Elvis, 2016)

A esta investigación se tiene a las fibras de zanahoria, para comenzar tenemos a así al tubérculo; “Este vegetal es originario de los suelos cálidos y secos de Afganistán e Irán alrededor del año tres mil. Por lo tanto las semillas de la hortaliza se han recolectado en el mercado y ha habido un gran auge en los países árabes, africanos y asiáticos. En los pueblos de llegada se hizo más común y la gente empezó a experimentar para conseguir diferentes variedades.”⁴

“Como primeros resultados, se dieron las investigaciones con esta hortaliza, beneficios en el campo de la salud visual, “Esta fibra vegetal ya mencionada aumenta la resistencia del hormigón y reduce las tensiones internas, creando así menos huecos y evitando fisuras superficiales. Tendrá una estructura más compleja y tendrá el potencial de prevenir este fenómeno significativamente que es la corrosión y brindará mayor vida útil para diseño de concreto. Por lo tanto, crea un impacto ambiental positivo porque trata de reducir la cantidad de emisiones emitidas cuando comienza el proceso de fabricación de cemento.”⁵

Figura 3. Fibra de zanahoria



Fuente: akeeris13644191

Con respecto a las **ventajas** de la fibra del tubérculo escogido: Incrementa la cantidad de CSH con respecto a las mezclas del concreto que se realiza, se encarga del control del rendimiento estructural y teniendo como primera estructura más densa ayudando a prevenir la corrosión y aumentando la vida útil de este material. Para finalizar, esta fibra natural es más amigable con nuestro

⁴ (DETÁN Ibáñez, Luis Elvis, 2016)

⁵ (Archdaily, 2019)

medio ambiente, puesto que su obtención es logra ser económica y reduciendo la huella de carbono de la producción de cemento en todo el mundo. Como **desventajas:** como ejemplo tenemos a la durabilidad, puesto que se debe al incremento del pH, en el momento de incrementar a la mezclar dentro del concreto, los componentes que tiene el cemento (pasta, mortero u hormigón), por lo que, son alcalinos y por ello las fibras naturales se descomponen rápidamente en este medio. Por la absorción de agua, genera notables variaciones entre peso y volumen que afectan su durabilidad y resistencia mecánica.

Del mismo modo tenemos **propiedades fisicoquímicas:**

Tabla 1. Propiedades fisicoquímicas

<i>Propiedades fisicoquímicas</i>	
<i>Tamaño de partícula</i>	<i>No menor al 30% por malla 100</i>
<i>Humedad</i>	<i>No sobrepasar el 10%</i>
<i>Retención de Agua</i>	<i>Su peso no debe ser menor a 26</i>
<i>PH (1% solución)</i>	<i>De cuatro a seis</i>
<i>Densidad Aparente</i>	<i>205gramos/litro</i>

Fuente: FibAmerica, 2018.

En estos últimos tiempos se está escogiendo materiales económicos, los cuales están resultando ser uno de ellos “el concreto se considera como uno de los elementos que se utiliza más en la construcción y de simple elaboración ya que sus materiales pueden ser hallados en orillas de ríos y montañas”.⁶

Así mismo “el concreto es un elemento utilizado comúnmente en la construcción; procedente de mezclas de materiales pétreos extraídos de canteras, agua y materiales puzolánicos, en su etapa líquida el concreto a muy trabajable, de fácil moldeado que en su etapa madura muestra una estructura más rígida con propiedades de soporte”.⁷

⁶ (El concreto, 2015 pág. 137)

⁷ (Huaquisto Cáceres & Belizario Quispe, 2015, pág. 228)

Agregando a lo anterior “se tiene como composición del concreto a la unión de materiales como los granulares (finos, gruesos), puzolánicos (cemento), que da como resultado una masa blanda”.⁸

Figura 4. El concreto.



Fuente: Cibago (2017)

Por otro lado, tenemos; **Componentes del concreto**; iniciamos con el cemento “Como principal componente tenemos al Clinker, conocido como mineral artificial que se obtiene a través de la calcinación de silicatos, aluminio y ferro aluminatos de calcio, arcilla y caliza. Es reconocido por tener propiedades aglomerantes (adherencia y cohesión), facilitando la unión de minerales adquiriendo una buena durabilidad y una adecuada resistencia.”⁹.

“Para determinar la cantidad de cemento debido a la relación agua-cemento, según lo requiera la obra, se podrá exigir una cantidad mínima de cemento que

⁸ (Laura Espinoza & Tong Landa, 2019 pág. 27)

⁹ (ABANTO, 2009 pág. 27)

sea trabajable y estable y sujeto a la aprobación de las especificaciones requeridas por la autoridad de control.”¹⁰.

$$\text{Contenido de cemento } \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) = \frac{\text{Contenido de agua de mezclado} \left(\frac{\text{lbs}}{\text{m}^3}\right)}{\text{Relación } \frac{a}{c} (\text{para } f'_{cr})}$$

$$\text{Volumen de cemento} (\text{m}^3) = \frac{\text{Contenido de cemento} (\text{kg})}{\text{Peso específico de cemento} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)}$$

Tabla 2. Constituyentes del cemento.

COMPOSICION	NOMENCLATURA
Dicalcium silicate	C ₂ S
Tricalcium silicate	C ₃ S
Tricalcium aluminate	C ₃ A
Tetracalcium ferroluminate	C ₄ Af

Fuente: Asocreto 2010, P.29

El silicato di cálcico (C₂S) conocido como el responsable de hacer llegar al concreto a su estado maduro de manera lenta, puesto que colabora a incrementar la resistencia después 7 días. El silicato tricálcico (C₃S) es responsable de hacer llegar a su estado maduro de forma rápida y también considerado uno de los principales causantes para el fraguado inicial. El aluminato tricálcico (C₃A) caracterizado por genera una gran cantidad de calor, y además hidratar casi por completo durante los primeros 7 días, dar a la resistencia inicial una pequeña contribución. En esta presente tesis se utilizará “Cemento Portland IP”. Como se usa mucho en la infraestructura de la actualidad, no requiere propiedades especiales.

Tabla 3. Tipos de cemento portland.

TIPOS	APLICACIONES
-------	--------------

¹⁰ (Cálculo del contenido de cemento , 2006 pág. 11)

Tipo IP	Su demanda es en todas las construcciones.
Tipo II	Su uso contiene resistencia a sulfatos.
Tipo III	Su resistencia es muy rápida a compresión.
Tipo IV	De hidratación baja.
Tipo V	Para uso de proyectos expuestos a agua.

Fuente: Abanto (2017)

Tabla 4. Tipos de cemento portland adicionados.

TIPOS	ESPECIFICACION
Tipo IP	Clinker + yeso + puzolana (contenido de puzolana de 15% - 40%)
Tipo IPM	Clinker + yeso + puzolana (contenido de puzolana: menos a 15%)

Fuente: Abanto (2017)

A si mismo tenemos como componente a los Agregados; “estos materiales abundan en ríos y lagos y, por lo tanto, se clasifican específicamente por tamaño dividido por tamices de 3/8”, a menudo ampliamente utilizados en infraestructura debido a sus propiedades que brindan tenacidad y resistencia significativa en el concreto.”¹¹

“Los agregados se conocen como elementos en una mezcla de concreto que son tanto inertes como dispersivos, crean adherencia y aumentan el contenido de volumen, así como la resistencia y durabilidad, estos elementos inciden, por lo que una reacción química al cemento no implica esfuerzo.”¹²

“El agregado en concreto es beneficioso porque es factible por la reducción de volumen que ocupa, material y costo, además del beneficio de darle mayor volumen y densidad al concreto, por lo que además de brindarle mejor resistencia además de fuerza, también ayudan a crear más volumen en la superficie donde se utilizan.”¹³

Tabla 5. Selección del agregado por el tamaño de sus partículas.

¹¹ (HERRERA, y otros, 2017 pág. 228)

¹² (Concreto poroso, 2015 págs. 64-69)

¹³ (Influencia del porcentaje, 2017 págs. 99-108)

TAMAÑO (mm)	DENOMINACIÓN	CLASIFICACIÓN	USO COMO AGREGADO DE MEZCLA
< 0.002	Arcilla	Muy fina fracción	No conveniente
0.002 – 0.074	Limo	Fina	No conveniente
0.074 – 4.76 #200 – #4	Arena	fino Agregado	Para concreto o mortero material adecuado
4.76 – 19.1 #4 – #3/4"	Gravilla	Agregado grueso	Para concreto material adecuado
19.1 – 50.8 #3/4" – #2"	Grava		Para concreto material adecuado
50.8 – 152.4 #2" – #6"	Piedra		-
> 152.4 6"	Rajón, Piedra bola		Concreto ciclópeo

Fuente: Rivera 2002, pág. 53

En primer lugar, tenemos al Agregado fino; es el material que debe pasar por medio de la malla 3/8 y ser detenido por la malla #200 y así cumplir con lo establecido según la ASTM C33 y NTP 400.037.¹⁴ Deben estar limpias dichas particular, además de caracterizarse por tener bordes angulosos, así se lograra ofrecer una resistencia y densidad optima, estas para lograr ser adecuadas para el uso deben estar libres de impurezas puesto que es derivado de la descomposición de rocas por la corriente de aire a través del río

Granulometría “se le llama así a la distribución de las partículas de los materiales extraídos de una cantera, que son distribuidos por sus tamaños máximos conceptual, para los cuales deberán ser establecidas por diferentes tipos de mallas que estarán debidamente regidas a la norma y son 4,8,16,30, 50, y 100”.¹⁵

Tabla 6. Análisis granulométrico del agregado fino.

TAMIZ	% QUE PASA
3/8" – 9.5mm	100
Nº4 – 4.75mm	95 – 100
Nº8 – 2.36mm	80 – 100
Nº16 – 1.18mm	50 – 85

¹⁴ (Laura Espinoza & Tong Landa, 2019)

¹⁵ (Laura Espinoza & Tong Landa, 2019)

N°30 – 600 μm	25 – 60
N°50 – 300 μm	05 – 30
N°100 – 150 μm	0 – 10

Fuente: NTP 400.037, 2014

Módulo de fineza; determina si el árido es fino o grueso lo cuales se encuentran en la suma de los porcentajes retenido que se encuentra acumulados en el los tamices. Se calcular de la siguiente manera:

Tabla 7. Clasificación de agregados finos por valor de Modulo de Fineza

MODULO DE FINURA	AGREGADO FINO
No < que 2.00	Extremadamente fino
2 a 2.30	Fino
2.30 a 2.60	Levemente fino
2.60 a 2.90	Mediano
2.90 a 3.20	Levemente grueso
3.20 a 3.50	Grueso
> que 3.50	Extremadamente grueso

Fuente: Rivera 2002, pág. 60.

También se tiene al **Agregado grueso;** proviene de la desintegración natural puesto que se desplaza propiamente los ríos teniendo así su denominación como piedra chancada, se selecciona “en el tamiz #4, como propiedades tiene a la resistencia (intemperie), vale recalcar que debe estar en una buena calidad para su funcionalidad futura.”¹⁶

“Las mallas normalizadas para el agregado grueso son las de: 4", 3", 1/2", 3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8" y N°4.”¹⁷

¹⁶ (Cálculo del contenido de cemento , 2006)

¹⁷ (Laura Espinoza & Tong Landa, 2019)

Tabla 8. Límites permisibles del agregado grueso.

CARACTERISTICAS	REQUISITO		UNIDAD
	MIN	MAX	
Pasante de la malla N° 200	N.A.	1	%
Cloruros solubles	N.A.	1000	Ppm
Sulfatos solubles	N.A.	10000	Ppm
Terrones de arcilla y partículas deleznales	N.A.	5	%
Abrasión por la máquina de los ángeles	N.A.	50	%
Inalterabilidad por sulfato de magnesio	N.A.	18	%

Fuente: Carrillo y Rojas 2017, pag31)

Tabla 9. Requisitos granulométricos del agregado grueso.

USO	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	PORCENTAJE QUE PASA POR LOS TAMICES NORMALIZADOS													
		100 (mm)	90 (mm)	75 (mm)	63 (mm)	50 (mm)	37.50 (mm)	25 (mm)	19 (mm)	12.5 (mm)	9.5 (mm)	4.75 (mm)	2.36 (mm)	1.18 (mm)	300 (um)
1	90 mm a 37.50 mm	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-
2	63 mm a 37.50 mm	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-
3	50 mm a 25 mm	-	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-
357	50 mm a 4.75 mm	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	0 a 5	-	-	-
4	37.50 mm a 9 mm	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-
467	37.50 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5	-	-	-
5	25 mm a 12.50 mm	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-	-
56	25 mm a 9.50 mm	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-	-
57	25 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	-	100	95 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-	-
6	19 mm a 9.50 mm	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-	-
67	19 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-
7	12.50 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-	-
8	9.50 mm a 2.56 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	-
89	9.50 mm a 1.18 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
9	4.75mm a 1.18 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

Fuente: Carrillo & Rojas, (2017 pág. 30)

Tenemos al Agua; deberá ser la misma que se utiliza para el consumo humano, caso contrario puede afectar al concreto con respecto a la resistencia y el fraguado. El agua deberá regirse a los parámetros establecidos en las normas ASTM C 1603 y NTP 339.088 (Normas Técnicas Peruanas, 2006, p. 4).

Para finalizar el Aire, siempre está presente en el concreto quedando atrapado entre 1 y 3% del volumen total de la mezcla, en su proceso de mezclado es muy importante porque suele quedarse en ella el cual será liberado en el proceso vibrado haciendo que el concreto llene todo el encofrado como como la norma lo establece.

En lo que respecta a las **Propiedades físicas del concreto;** “se da en la etapa inicial del concreto, presentando una forma media líquida, por esto logra tener una colocación además de un transporte fácil, y de esta forma también la compactación, las principales propiedades a analizar son la trabajabilidad y la cohesión.”¹⁸

En principio se tiene conceptos de Trabajabilidad; “esta se debe realizar en su estado fluido del concreto puesto que su trabajabilidad se puede moldear, transportar y vaciar sin perder su homogeneidad en dicho estado”¹⁹ “Esta propiedad tiene como aspectos dentro de la mezcla del concreto: al agua ya que lo vuelve más trabajable a dicha mezcla; su trabajabilidad también se debe al agregado fino, por lo que el concreto resulta más manejable; si se llega a utilizar un aditivo plastificante en ya dicha mezcla, también aumentan por lo tanto su trabajabilidad y el proceso de compactación. Se permite una prueba para calcular la trabajabilidad, siendo una propiedad entrelazada con la consistencia.”²⁰ Y para otros autores, “la trabajabilidad considerada como la propiedad muy influyente en el concreto que se da en su estado fresco; evalúa qué tan bien fluye la mezcla de hormigón y nos dice si el hormigón fresco puede fluir dentro del encofrado.”²¹

¹⁸ (Influencia del porcentaje, 2017 pág. 4)

¹⁹ (Laura Espinoza & Tong Landa, 2019)

²⁰ (Laura Espinoza & Tong Landa, 2019)

²¹ (Análise comparativa de propriedades do concreto adicionado com residuo de cobre, borracha de etilenopropileno e fibra de bananeira, 2016)

Del mismo modo se tiene conceptos de **Consistencia**, “esta propiedad nos da como resultado la cantidad del líquido que ha sido empleada en la mezcla, para para ello se debe realizar el ensayo de consistencia, la cual se lleva a cabo durante el comportamiento en su estado líquido del concreto, antes del proceso de fraguado. El equipo que se necesita para elaborar esta prueba se basa en un molde de forma de un prisma circular en forma de cono con dos bases denominado cono de abrams que apoya a cuantificar el asentamiento de una mezcla cumpliendo con lo establecido en la norma, para su proceso se procede a utilizar un varilla de acero para dar diferentes golpes en diferentes sentidos para que la mezcla se logre distribuir de mejor manera en dicho cono, dicha varilla contara con una longitud de 60cm aproximadamente y 5/8 de pulgada de diámetro.”²² El ensayo consiste en colocar una parte del concreto utilizado en un molde en un tronco de cono, para empezar se debe colocar en una escala 1/3 del cono y varillar 25 veces por cada capa, finalmente cuando se retira el cono y se mide las altura que tiene con respecto al cono.

El concepto de **Asentamiento**, “Este ensayo va de la mano con la consistencia del concreto, obteniendo un nivel de asentamiento con respecto al cono de dicha prueba y así determinar si el concreto es aceptable o no.”²³

Por otro lado, tenemos a las **Propiedades mecánicas del concreto**; “presentes en la etapa madura del concreto realizando los ensayos correspondientes conforme la norma lo estipula. Sin embargo, en el caso del concreto en el que el cemento se reemplaza parcialmente por aditivos minerales, todas las propiedades mecánicas no están directamente asociadas con la resistencia a la compresión y los efectos de la misma cantidad de diferentes aditivos minerales sobre las propiedades mecánicas del concreto endurecido no son los mismos.”

24

“Los resultados se obtuvieron a partir de los ensayos que se hicieron para el estado endurecido de concreto, hasta la ruptura de muestras representativas, por las siguientes finalidades: Se hizo la mezcla de concreto para que esta

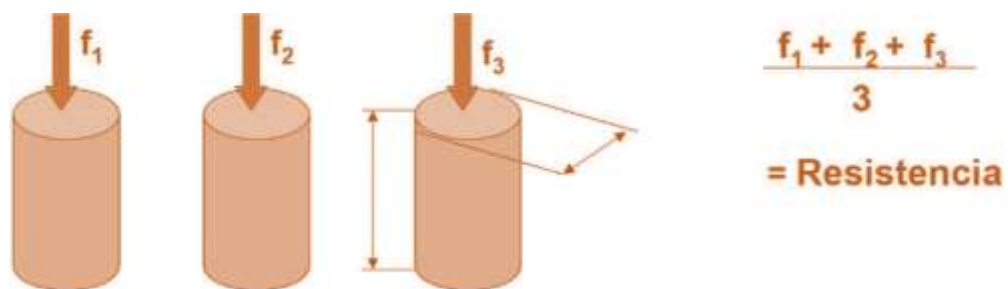
²² (NTP 339.035, 2009)

²³ (NTP 339.035, 2009)

²⁴ (ULLAH & AHMED, 2014)

ingresada logre así efectuar los requerimientos de la resistencia especificada (f_c) del proyecto; y de esta forma compruebe la uniformidad de la resistencia y ajústela al nivel necesario para producir hormigón, y verifique la resistencia del hormigón en la estructura.”²⁵

Figura 5. Ensayos de resistencia a la compresión promedio de laboratorio



Fuente: (HERRERA, Sergio; POLO, Melvin, 2017 pág. 37)

“Los valores obtenidos dependen de la forma y tamaño de dichas muestras, procedimientos de mezclado, los moldes, métodos de muestreo y fabricación, así como de la edad, condiciones de humedad y temperatura durante el fraguado.”²⁶

En principio tenemos a la **Resistencia a la compresión**; se le considera como la medida ampliamente aceptada para acceder al comportamiento de una determinada mezcla de concreto. Es de gran importancia considerar esta propiedad puesto que nos determinara que tan bien reaccionara el concreto frente a las cargas a las que se someten, se determina con muestras cilíndricas hechas de hormigón fresco. Luego se prueba en compresión a varias edades. El tamaño y la forma también pueden afectar la fuerza indicada. “dicho esfuerzo se da en la etapa de madures del concreto, tomándose este como muestra de prueba. Su unidad de medida de dicho esfuerzo se dará en kg/cm^2 o en lb/pulg^2 (psi) $1.\text{p.s.i} = 0.07\text{kg/cm}^2$ o en MPa .”²⁷

²⁵ (BALDOCEDA, y otros, 2019)

²⁶ (HERRERA, Sergio; POLO, Melvin, 2017 pág. 37)

²⁷ (HERRERA, y otros, 2017 pág. 228)

Figura 6. Tipos de fractura o falla al realizar el ensayo a la compresión.



Fuente: Quizzes (2016)

Para tener los datos que se requiriere con respecto a resistencia a la compresión se representara por la siguiente formula:

$$Rc = \frac{4G\pi}{d^2}$$

Donde:

Rc =esfuerzo a la rotura en kg/cm²

G =máxima carga aplicada en kg

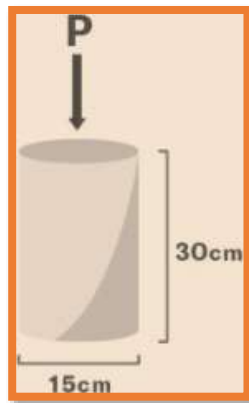
d =diámetro de la muestra cilíndrica en cm

Dimensiones de la probeta para el ensayo a la compresión:

$h = 30\text{cm}$

$d = 15\text{cm}$

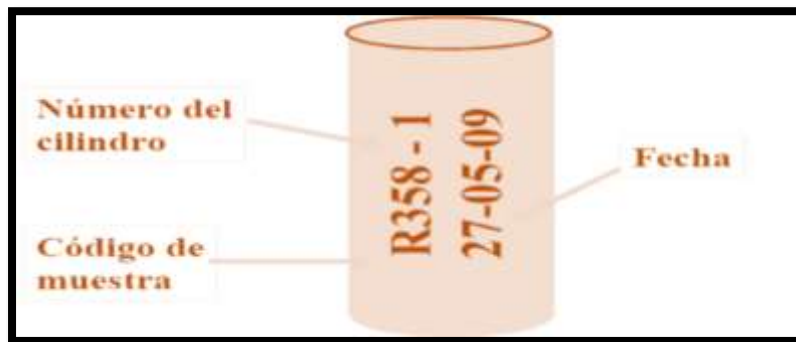
Figura 7. Dimensiones de la probeta.



Fuente: Quizzes (2016)

De esta forma se puede identificar las probetas:

Figura 8. Recomendaciones para identificar probeta.



Fuente: Quizzes (2016)

“La presión de la carga será constante para y así no habrá daños. El equipamiento el tronillo deberá realizar delicadamente movimientos verticales. Para así poder aplicar presión en el constante arranque hasta el final de la misma falla.”²⁸

Tabla 10. Tiempo para realizar el ensayo de resistencia.

EDAD DE ENSAYO	TOLERANCIA PERMISIBLE NTP 339.034	
	Horas	%
24 h	± 0.5	2.1
3 d	± 2.0	2.1
7 d	± 6.0	2.1
28 d	± 20.0	2.1
90 d	± 2.0	2.1

Fuente: NTP339.034 (1999 pág. 218).

Cómo **Resistencia a la tracción**; es su capacidad para resistir la fisuración o rotura bajo tensión. Aunque el concreto rara vez se carga bajo presión pura en una estructura, es necesario determinar la resistencia a la tracción para comprender el alcance del posible daño. La rotura y el agrietamiento surgen cuando las fuerzas de tracción superan la resistencia a la tracción. “Esta se presenta entre el 10% a 15% de su esfuerzo a compresión, que desea la carga para la compresión a una muestra de diámetro 15 cm, al largo de dos líneas

²⁸ (NTP 339.034, 2008)

axiales diametralmente opuestos, hasta llegar a una ruptura y así poder obtener los resultados deseados.”²⁹

Se presenta la siguiente fórmula para calcular la resistencia a la compresión:

$$R_t = \frac{4P}{4LD}$$

En dónde:

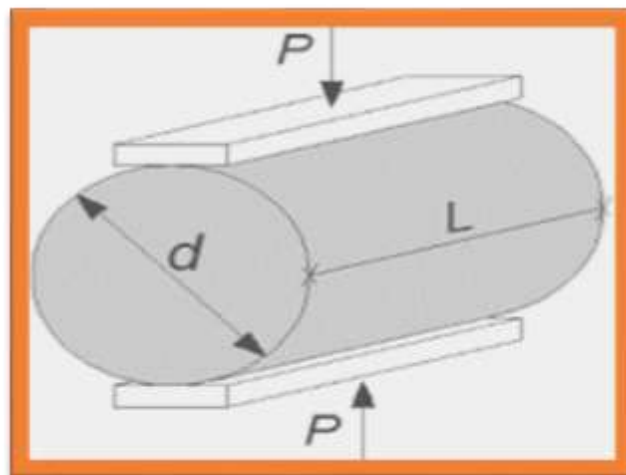
R_t = esfuerzo soportado a la tracción del concreto (kg/cm²)

P = Máxima carga que se aplicara a la muestra (kg)

L = Longitud de la muestra cilíndrica (cm)

D = Diámetro de la muestra cilíndrica (cm)

Figura 9. Esfuerzos sometidos a la probeta en el ensayo a tracción.



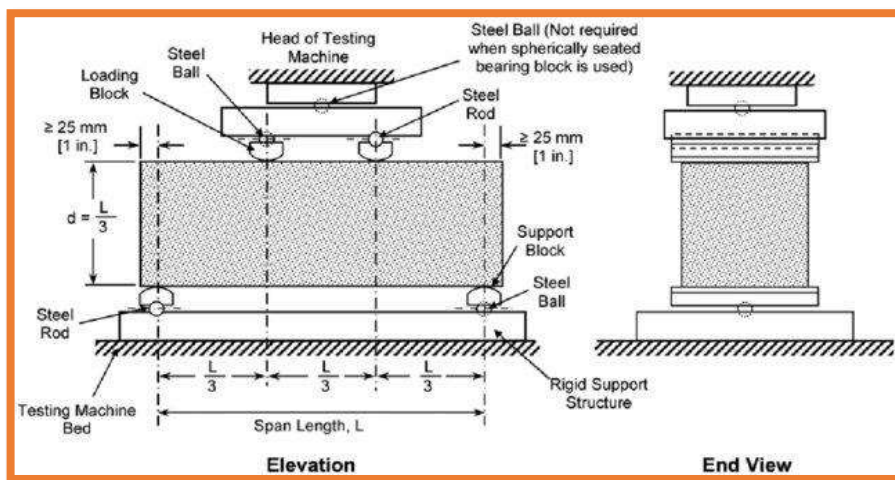
Fuente: Quizzes (2016)

Para finalizar “el **Esfuerzo a la flexión** es un ensayo que se realizara siempre y cuando la viga o prima que se tiene alcance la madures que es a los 28 días, donde la carga a realizar deberá ser a los dos tercios de la viga o prisma cabe resaltar que la velocidad fuerza deberá ser constante.

Procedimiento: Realizar el diseño de la viga con su curado respectivo de 28 días se realiza prueba a flexión; se buscará una carga de 3 y 6 porciento la ruptura.

²⁹ (Laura Espinoza & Tong Landa, 2019)

Figura 10. Esfuerzos aplicados en el ensayo resistencia a flexión.



Fuente: INV.E-414-07(2017 pág. 3)

La carga aumenta gradualmente hasta el momento de la rotura, ocurren tres etapas: la primera se da porque el concreto aún no ha comenzado a agrietarse, la segunda la tensión de esta forma se da el agrietamiento elástico del hormigón, y la tercera la resistencia límite. “El módulo de rotura es conocido como esfuerzo de la tensión por flexión, que es cuando el concreto empieza a fracturarse, es por ello que no deben sobrepasar cargas que sean excesivas generando una carga que sobrepase el módulo de rotura.”³⁰

Las grietas por contracción plástica son más comunes en las losas y ocurren al azar, en diagonal y sobre el refuerzo. (La prevención del agrietamiento por contracción plástica se logra cubriendo la superficie del hormigón lo antes posible y protegiéndola de los efectos de los vientos secos. La pulverización de compuestos de curado a base de resina (a menos que estén en forma de emulsión) no se puede realizar de manera efectiva hasta que el agua libre se haya evaporado. Por lo tanto, es difícil asegurar que el compuesto se aplique antes de que comiencen a formarse grietas por contracción plástica. Recubrir con lámina de polietileno es la solución más eficaz. En caminos de concreto y otras superficies, donde la textura final es vital, la cubierta debe suspenderse por encima de la superficie. El riesgo de agrietamiento también se reduce mediante el uso de refuerzo de fibra, que aumenta significativamente la capacidad de

³⁰ (CRUZ Boza, Juan Javier, 2019)

deformación por tracción del hormigón en su estado plástico. En algunos casos, las grietas se pueden eliminar mediante la vibración del concreto o mediante alisado mecánico y allanado de superficies planas.

En lo que respecta a **enfoques conceptuales** tenemos: Concreto Reforzado con fibras naturales: surge de la necesidad de obtener mejores materiales, al incorporar fibras cortas a la mezcla se pueden mejorar las propiedades del concreto. Dependiendo de la fibra obtenida, se pueden conferir mejores propiedades a diferentes esfuerzos, así como al fuego, agua, resistencia mecánica, grietas u otros daños. A la hora de añadir ecofibras al hormigón se deben tener en cuenta algunos factores, como el porcentaje de adición, demasiada incorporación puede afectar negativamente al resultado final. La forma y distribución de las fibras incorporadas también afectan la trabajabilidad y efectividad del concreto. Los aditivos ecológicos pueden sustituir a otros aditivos utilizados actualmente en la construcción. En el caso de las fibras naturales ecológicas, el ciclo de crecimiento de estas plantas ayuda a reducir las emisiones totales de dióxido de carbono, ya que la plantación purifica el aire. Otras ventajas, como el bajo coste económico, la baja densidad, la baja conductividad térmica, el bajo coste energético y el origen de recursos renovables, hacen de las fibras naturales un área de investigación interesante para su desarrollo y promoción en el futuro. Dosificación; es una herramienta para que registremos por escrito información importante que encontramos durante nuestra búsqueda de información y que queremos tener a nuestro alcance en todo momento.

Concreto; conocido como la mezcla entre los siguientes: cemento, agregado fino, agregado grueso y agua. Agregado fino; que debe cumplir con los requerimientos establecidos en la NTP 400.037. ya mencionado. Agregado grueso, que debe cumplir con los requerimientos establecidos en la NTP 400.037, que proviene de la descomposición natural de la roca. El cemento Portland se produce pulverizando clínker Portland. Compactación; un proceso manual o mecánico que tiende a reducir el volumen vacío total de una mezcla fresca de mortero o concreto. Consistencia; resistencia de la masa a la deformación en estado líquido. Trabajabilidad; que consiste en ser la facilidad que el concreto líquido

presenta para poder ser mezclado, colocado, compactado y acabado Curado; control del concreto en condiciones ambientales durante el la fase del fraguado del cemento, mortero u hormigón también conocido como concreto.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada, porque su objetivo es de generar nuevas alternativas de solución tomando como base los conocimientos adquiridos por investigaciones documentadas y así determinar si la investigación es útil para alcanzar los objetivos ya definidos ³¹ el tipo de investigación en el presente estudio será aplicada, ya que se tomará procedimientos documentados y estudios ya desarrollados.

Diseño de investigación: Experimental, “puesto que los investigadores manipularan directamente el comportamiento de su variable independiente, por lo que se tendrá un mejor seguimiento a evidencias de causa y efecto” ³² se tiene como diseño de investigación experimental para la presente tesis, más específicamente **cuasi experimental** ya que tiene un objetivo de evaluar el grado de incidencia en el campo de investigación aplicando ensayos normalizados a las muestras significativas.

De este modo, en esta investigación se manipulará de las fibras de origen vegetal que es la Zanahoria al (0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85%) en el diseño de mezcla.

Nivel de investigación: se tendrá en la presente investigación un nivel **explicativo** porque establecerá relaciones de causa y efecto entre las fibras Naturales de zanahoria y las propiedades físico-mecánicas del concreto. “el nivel explicativo por medio de la hipótesis determinara causa y efecto en la presente investigación”. ³³

Enfoque de investigación: la siguiente investigación tendrá como enfoque el cuantitativo, puesto que se utilizarán datos numéricos para responder a la hipótesis.

³¹ (HERNANDEZ-SAMPIERI, y otros, 2018 pág. 49)

³² (BAENA PAZ, 2014, pág. 14)

³³ (ARIAS, 2012, Pág. 26)

3.2 Variables y operacionalización

Variables de estudio:

Variable Independiente: incorporación de fibras naturales de zanahoria.

Definición conceptual: Las fibras naturales o ecológicas son células con gran resistencia mecánica, su contenido es principalmente la lignina y celulosa por lo que se asocian principalmente a funciones de soporte de las plantas. “la composición química con una alta proporción de celulosa no es fácilmente absorbida por los microorganismos, lo que garantiza la durabilidad, por otro lado, el alto contenido de lignina, permite que las fibras puedan soportar los esfuerzos mecánicos a los que se ven sometidas a diario.”³⁴

Definición operacional: Las fibras de zanahoria ricas en hidrato de silicato de calcio ayudan al comportamiento estructural; así mismo disminuye la corrosión e incrementa la vida útil del concreto diseñado en la presente investigación.

Dimensión: Será dosificación escogidas.

Indicadores: 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de fibras de zanahoria.

Escala de medición: De razón.

Variable Dependiente: El concreto diseñado en dos resistencias.

Definición conceptual: “sus propiedades más importantes para el comportamiento del concreto son las propiedades tanto físicas como mecánicas, que se presenta en etapa líquida y madura del concreto respectivamente, estas dimensiones nos permitirá obtener resultados cuantificados para evaluar el comportamiento frente a esfuerzos que diariamente son sometidos.”³⁵

Definición operacional: dichas propiedades serán evaluadas con la incorporación de fibras con un origen vegetal denominada zanahoria las cuáles serán determinadas en muestras (probetas) y llevadas a pruebas en laboratorio debidamente calibrados según las normas peruanas que lo

³⁴ (RENDON Y NEYRA, 2020)

³⁵ (Archdaily, 2019 pág. 25)

establecen. “Las que nos indicarán en su estado líquido asentamiento, masa unitaria, contenido de aire y en su estado de maduras las pruebas sometidas a esfuerzos las cuales nos darán la resistencia que tendrán dichas muestras.”³⁶

Dimensión: Propiedades mecánicas y físicas.

Indicadores: trabajabilidad, asentamiento, resistencia a la flexión, compresión y tracción.

Escala de medición: De razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

“Para obtener una muestra suficientemente representativa, es necesario tener un conocimiento preciso de los sujetos de investigación”, o más precisamente, de la población objetivo, “con un conjunto infinito o finito de componentes que comparten características comunes, y las conclusiones de los El trabajo de investigación será amplio.” En el estudio, la población encuestada en la ciudad del Cusco con y sin fibras naturales de zanahoria estuvo constituida por muestras de concreto $f'c=210kg/cm^2$, y $f'c=280kg/cm^2$, con dimensiones de 15 cm x 30 cm, Todos los ensayos de fluidez del concreto, resistencia a la compresión, a tracción y flexión a partir de diferentes combinaciones con fibras naturales de zanahoria. Por lo tanto, la población estará limitada puesto que consistirá en todas las briquetas de concreto, $f'c=210kg/cm^2$ y $f'c=280kg/cm^2$, cuya resistencia se analizará (90 muestras y 15 vigas de hormigón) respectivamente.

³⁶ (Archdaily, 2019 pág. 45)

Criterios de inclusión

“Se tendrá un criterio de inclusión, delimitando la población investigada en todos sus características, propiedades y criterios.”³⁷

La presente investigación tomará como materiales para la elaboración de su concreto en investigación, tomará materiales de la cantera de nombre Cruz de Mayo ubicada en la provincia de Paucartambo – Cusco.

Criterios de exclusión

“Conformada por la delimitación de la población excluyendo diferentes aspectos, características y también propiedades.”³⁸ En la investigación a evaluar no se tomarán en cuenta elementos que no sean las fibras naturales de zanahoria.

Muestra

Las muestras realizadas en la presente investigación serán constituidas por un determinado número de briquetas (DxH 15 cm x 30 cm según la norma ASTM C-39) del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{Kg/cm}^2$, las cuales contarán con sus debidos componentes ya mencionados a los cuales se agregará fibra natural de zanahoria en 0.5%, 0.60%, 0.70% y 0.80%. Siendo nuestras establecidas por las normas ASTM C-39 y ASTM C-496. Se tomará tres muestras para cada edad de fraguado del ensayo. En este sentido, la norma E-060 nos dice que por cada ensayo realizado se tienen 3 muestras, la primera de ellas es para cada porcentaje y en 03 tiempos diferentes de 7, 14 y 28 días, un total de 05 diseños híbridos para muestras de concreto y 30 muestras de vigas, las muestras se probarán y compararán para obtener las estadísticas más adecuadas, por lo que la cantidad de diseños será consistente con las muestras en el estudio.

³⁷ (ARIAS, 2012 pág. 81)

³⁸ (ARIAS, 2012 pág. 105)

La muestra en este estudio de investigación propuesto está constituida por:

Tabla 11. Distribución de ensayos de $f'c=210$ para las propiedades físicas y mecánicas según la cantidad de ensayos.

Ensayos	Cº Estandar			Dosificaciones de FNZ												Sub total		
	7d	14d	28d	0.55%			0.65%			0.75%			0.85%					
				7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d			
Compresión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45	90
Tracción	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45	
Flexión	-	-	3	-	-	3	-	-	3	-	-	3	-	-	3		15	15
Asentamiento	1			1			1			1			1			5	5	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Distribución de ensayos de $f'c=280$ para las propiedades físicas y mecánicas según la cantidad de ensayos.

Ensayos	Cº Estandar			Dosificaciones de FNZ												Sub total		
	7d	14d	28d	0.55%			0.65%			0.75%			0.85%					
				7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d			
Compresión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45	90
Tracción	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45	
Flexión	-	-	3	-	-	3	-	-	3	-	-	3	-	-	3		15	15
Asentamiento	1			1			1			1			1			5	5	

Fuente: Elaboración propia

También se elaborarán pruebas en estado líquido del concreto, de asentamiento por la norma ASTM C143.

Muestreo “El procedimiento que permite la selección de unidades de estudio los cuales representaran a la muestra, de esta forma recolectar los datos para el fenómeno o la investigación que se desea estudiar”.³⁹

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de investigación

Existen muchas técnicas para la adecuada recolección de datos, las cuales son útiles, por lo tanto, a elección del método a utilizar, dependerá de las variables, el lugar donde se recolectarán dichos datos y la habilidad que tendrá el investigador al momento de emplearlas. “Las técnicas para el análisis de datos suelen ser herramientas muy útiles para la recopilación de

³⁹ (ÑAUPAS, 2018, Pág. 336)

información científica. Una vez estructurados los datos, primeramente, son necesario analizarlos cualitativa o cuantitativamente según su naturaleza".⁴⁰

Así, el método de recopilación de información utiliza observaciones para sugerir posibles soluciones a un problema dado y probar una hipótesis.

También utilizaremos las normativas establecidas por las Normas Técnicas Peruanas e internacionales para la caracterización de concreto.

Observación directa

Mencionando que "dicha observación es cuando el investigador recoleto la información propia".⁴¹ Por lo tanto "Una conclusión es una inferencia basada en los resultados".⁴²

Instrumentos de recolección de datos

Se precisa que "Un instrumento con mayor precisión es el que apunta a todos los datos tal como se observa para describir los objetivos del estudio propuesto".⁴³

"Herramientas que están compuestos por una variedad de cuestionamientos tomando en cuenta las variables que se analizan, dichos cuestionamientos se elaboran considerando los objetivos de la investigación".⁴⁴

Por lo expuesto, nuestro instrumento es el cuestionario o fichas de recolección de datos, equipos de laboratorio y otros que permita el procesamiento de los datos obtenidos. Todo instrumento para la recolección de datos de cumplir requisitos como

Validez

La exactitud con la que los instrumentos pueden obtener los datos que logren explicar y representar los objetivos del investigador.⁴⁵ Los resultados

⁴⁰ (ÑAUPAS, 2018, Pág. 336)

⁴¹ (BAENA, 2017 pág. 72)

⁴² (MEJIA, 2005, pág. 235)

⁴³ (HERNANDEZ, y otros, 2014 pág. 314)

⁴⁴ (HERNANDEZ, y otros, 2014 pág. 314)

⁴⁵ (ARIAS, 2012 pág. 36)

adquiridos de las pruebas realizadas por laboratorio serán evaluados por tres especialistas en la materia, con experiencia en concreto.

Confiabilidad

“Esta se refiere al grado en que la aplicación repetida de una evaluación a un objeto, este tendrá como resultados iguales”.⁴⁶ La confiabilidad en nuestra investigación estará avalada por los certificados de calibración que tengamos de nuestros laboratorios.

3.5. Procedimientos

Inicialmente se contará con agregados de una cantera denominada Cruz de Mayo, ubicada en la provincia de Paucartambo, los cuales serán analizados mediante los correspondientes ensayos de laboratorio. Se realizarán las siguientes pruebas: Prueba de tamaño de partícula (NTP 400.012, Prueba de gravedad específica de agregado fino (NTP 400.022), Prueba de gravedad específica de agregado grueso (NTP 400.021) ;ensayo completo Luego de obtener los resultados, se decidió proceder al diseño de la mezcla mediante el método ACI 211 y el módulo de finura, el cual presenta una relación más uniforme entre agregados gruesos y finos. Las fibras orgánicas de los tubérculos, en este caso zanahorias respectivamente, se obtendrán de forma manual. Con los materiales disponibles (árido grueso, árido fino, cemento Portland tipo I, fibras orgánicas y agua), se obtendrá un molde para la realización de las muestras de ensayo

"El método de obtención de fibra de zanahoria se realizará con los desperdicios de zanahoria recolectados. • Se lavarán adecuadamente los tubérculos para eliminar la suciedad de esta. • Los trozos cortados se ablandarán colocándolos en agua para que al picar se suavice • Luego se pica la fibra. • Luego ponemos las fibras obtenidas en agua con cal (10 Gr/L) por 24 horas, esto se hace para quitar las fibras durante el pelado y proceso de sellado • Después de un período de tiempo, enjuague repetidamente con agua. • Luego secamos a temperatura ambiente para que la humedad de las fibras no afecte la absorción de humedad en la mezcla. • La fibra de

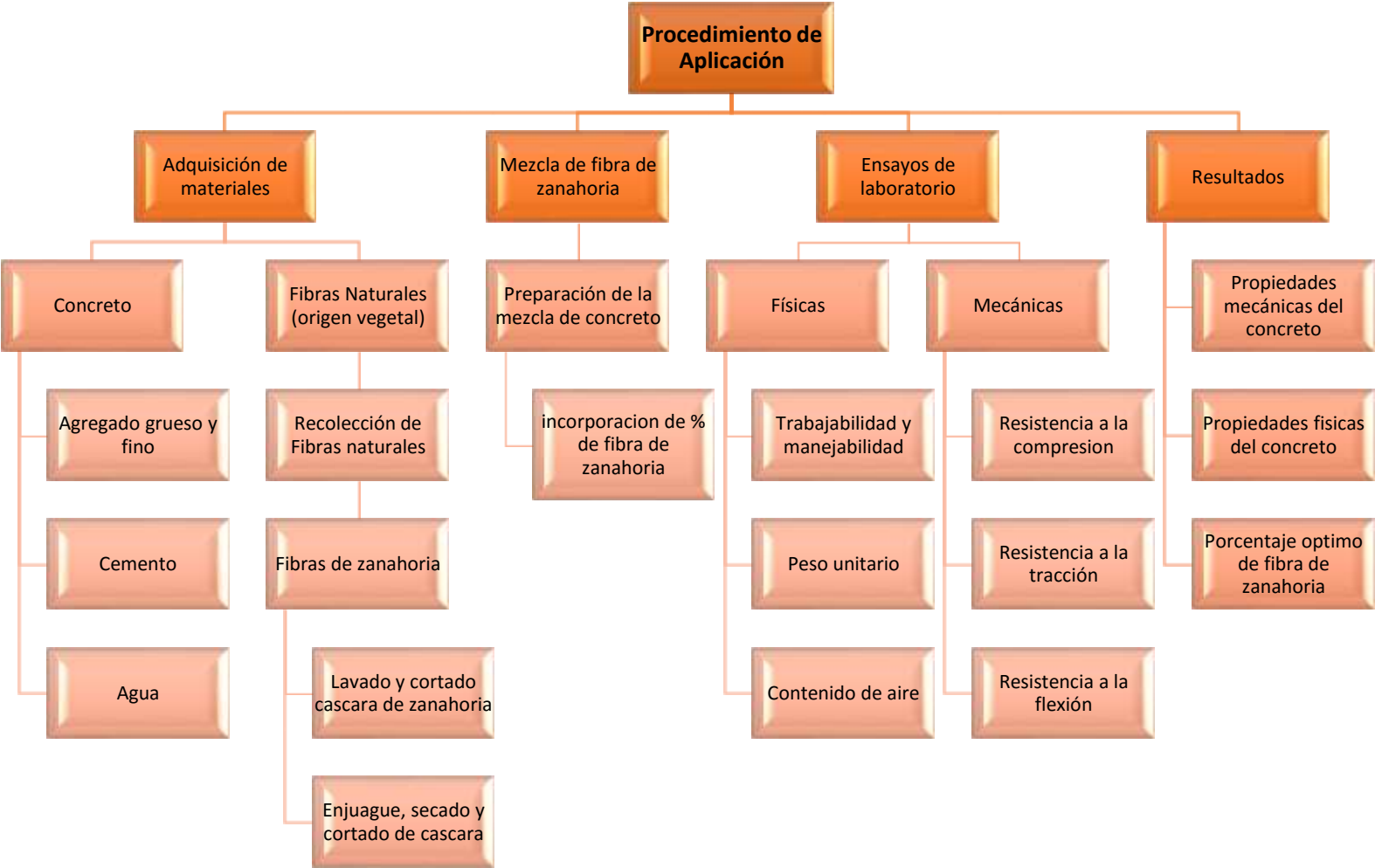
⁴⁶ (ARIAS, 2012 pág. 36)

zanahoria resultante se agregará a la mezcla de concreto a razón de 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% en base al peso del agregado grueso.

Para las muestras que se realizaran para la obtención de resultados tomaremos un concreto patrón y los demás añadiendo las fibras de origen vegetal que es la zanahoria los cuales serán llevadas a un laboratorio y se aplicaran pruebas a la compresión y tracción a los 7, 14, 28 días conforme la norma lo estipula de la misma manera se realizara vigas para hacer la prueba a los 28 días lo cual nos darán resultados el cual compararemos.” 47

⁴⁷ (Guillen Carlos, 2020, pág. 57)

Figura 11. Cuadro de procedimiento.

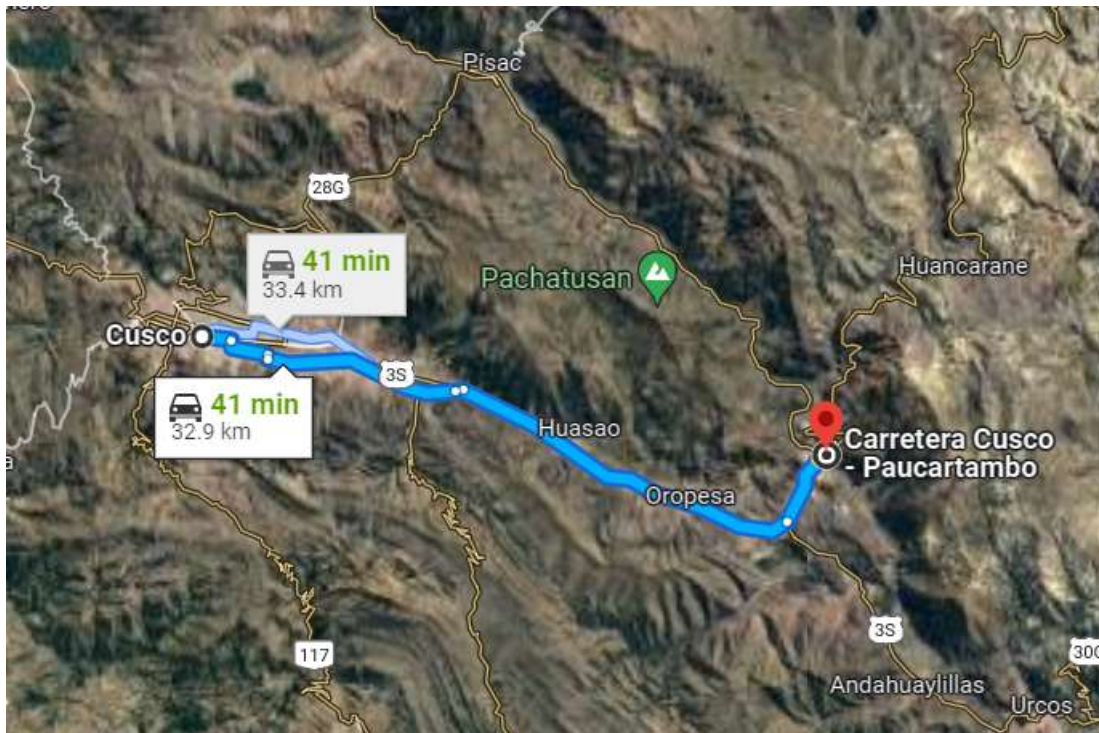


Fuente. Elaboración propia.

Selección del material

Los agregados vendrán de la cantera denominada “Cruz de Mayo” para desarrollar el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$ deseado. Ubicada dentro de la provincia de Paucartambo, departamento de Cusco, con un aproximado de 33.40 km a partir del centro de dicha ciudad; 41 min en vehículo recorriendo desde la plaza de armas de Cusco.

Figura 12. Imagen satelital de la cantera.



Fuente: Google earth

1. Análisis y ensayos de los agregados

En estas pruebas se utilizaron tamices estandarizados con diferentes diámetros y se utilizó una máquina rotatoria para obtener mejores resultados. Los resultados obtenidos se analizan y comparan para garantizar que cumplan con las especificaciones reglamentarias y produzcan agregados de alta calidad. Para adquirir los resultados de agregados gruesos y finos se elaboraran a través de diferentes ensayos según NTP, los siguientes ensayos realizados serán, el primero determinará el tamaño de partícula, en el ensayo se obtendrá el peso base suelto y el el peso base compacto, el contenido de humedad, la prueba calculará la gravedad específica del agregado y la absorción de agua.

2. Aparatos y equipos

Se utilizará una balanza en el proceso de medición del peso unitario de los materiales extraído de la cantera cruz de mayo.

A su vez se utilizará tamices según la norma para hacer las pruebas respectivas.

“Por último se utilizará un horno con una temperatura adecuada para las pruebas de contenido de humedad”.⁴⁸

3. Del muestreo

“Es de suma importancia el muestreo según la norma técnica peruana”.⁴⁹ Consideramos cuidadosamente la obtención de muestras que nos indiquen en qué estado o condiciones se encuentra el material extraído de la cantera cruz de mayo. Estos materiales se analizarán en el debido Laboratorio para obtener unos adecuados materiales para la elaboración de nuestras probetas de concreto en las dos resistencias que queremos evaluar.

Análisis de los agregados

“según su correspondiente normativa consiste en separarlas partículas para la debida selección de materiales”.⁵⁰ Para dicha selección de material se utilizaron diferentes tamices con diferente número de mallas por las cuales se pasarán el agregado grueso y fino.

1. Granulometría agregado grueso

“Las especificaciones técnicas están dadas según la norma técnica peruana”.⁵¹ Siendo así la separación de las partículas de acuerdo al número de mallas según la normativa técnica peruana las cuales pasaran el agregado grueso.

⁴⁸ (NTP 400.012, 2020 pág. 3)

⁴⁹ (NTP 400.010, 2016 pág. 4)

⁵⁰ (NTP 400.010, 2016 pág. 4)

⁵¹ (NTP 400.012, 2020 pág. 13)

2. Granulometría agregado fino

Asimismo, el agregado fino tendrá unas especificaciones establecidas por la norma técnica peruana “la cual pasa por una serie de tamices con su respectivo número de mallas.”⁵² Teniendo el objetivo de conseguir el módulo de finura apto para el concreto.

Contenido de humedad de los agregados

Es representado por la cantidad de humedad de los materiales extraídos de la cantera, se define como “el porcentaje de agua en los agregados cabe señalar que es importante para el control de agua en la mezcla.”⁵³

Ensayo de peso unitario

Tendremos “a la unidad de peso de los materiales tanto suelto como compactado.”⁵⁴ Donde primero se obtiene la unidad de peso suelta, que se obtiene dividiendo la masa del árido colocado en el recipiente cilíndrico hasta la altura del borde, y luego nivelado por una varilla que rueda sobre el borde del recipiente; por el volumen de este contenedor.

Nuevamente, la unidad de peso compactada se hace compactando el agregado en tres capas, cada capa usando una varilla de 16 mm de diámetro y 60 cm de largo, y luego nivelando el exceso de la capa final compactada.

1. Ensayo de peso específico del agregado grueso

Para calcular, “se realizará el respectivo calculo con el agregado grueso debidamente normalizado.”⁵⁵ Y así también se realizará la prueba con la temperatura adecuada establecida por la norma.

⁵² (NTP 400.037, 2018 pág. 08)

⁵³ (NTP 339.185, 2013 pág. 05)

⁵⁴ (NTP 400.017, 2011 pág. 08)

⁵⁵ (NTP 400.021, 2018 pág. 09)

2. Ensayo de peso específico del agregado fino

Para calcular, “se realizará el respectivo calculo con el agregado fino debidamente normalizado”⁵⁶ Y así también se realizará la prueba con la temperatura adecuada establecida por la norma.

Obtención de la fibra

1. Recolección

La fibra natural de origen vegetal (FNZ) fue recolectada de dos formas la primera fue en el mercado mayorista Vinocachón, ubicado en el distrito San Jerónimo de la ciudad del Cusco uno de los mercados más grandes del Cusco; como segunda forma de recolección fueron los familiares de los autores de dicho proyecto. La FNZ viene a ser el desperdicio de la zanahoria en este caso “la cascara” de dicho tubérculo y de esta forma dio un buen aporte tanto al medio ambiente como a la producción.

Figura 13. Recolección de zanahoria en el mercado de Vinocanchón distrito de San Jerónimo



Fuente: Fotografía propia

⁵⁶ (NTP 400.022, 2013 pág. 10)

2. Primer lavado y selección de la fibra

Para poder adicionar al concreto la FNZ, primeramente, esta debe pasar por ciertos tratamientos. Se inició con la selección de la FN, como el desecho (cascara) fue recolectada estaba mezclada tanto con el tallo y un poco de pulpa, por lo tanto, se procedió con la clasificación y paralelamente con el lavado de esta.

Figura 14. Se inicia primeramente con la clasificación y lavado de la recolección de cascara de zanahoria.



Fuente: Fotografía propia

3. Tratamiento de la fibra

Se realiza este procedimiento para poder limpiar las impurezas de la FNZ, después de realiza dos lavados de FNZ ya seleccionada con la intención de sacar la suciedad de esta, puesto que viene a ser producto de un tubérculo que se desarrolla en parcelas (tierra), seguidamente se procede a poner en agua con cal (10 gr/litro) con la finalidad de la eliminación de impureza que pueda contener FNZ, todo esto durante un periodo de 24 horas; y por último se realiza el lavado de la FNZ con abundante agua y finalmente secado de la FNZ a temperatura ambiente para que no incida en la absorción de agua dentro mezcla.

Figura 15. Tratamiento de la fibra de zanahoria



Fuente: Fotografía propia

Figura 16. Preparación de la cal para la fibra de zanahoria



Fuente: Fotografía propia

4. Dosificación y longitud de la fibra

Puesto que fue recolectada, se dio una longitud de 1.00 cm y de esta forma sea más fácil la liberación del SCH (hidrato de silicato de calcio) que contiene la FNZ, y así favorezca con más amplitud a las mezclas realizadas. La dosificación se adicionó en relación al peso del cemento para así poder dar un proceso de mezclado más favorable en el concreto.

Diseño de mezcla de concreto

"El diseño de la mezcla se basará en los resultados obtenidos previamente en el laboratorio y de esta forma se determinará de acuerdo con el Comité ACI 211" (Instituto Americano del Concreto). Se prepara el concreto con $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'_c=280\text{kg/cm}^2$, de esta forma se encontrara las proporciones adecuadas de volumen y/o masa de los elementos de hormigón (C:AG:AF:A). Una vez listo el diseño, la cantidad de fibra de acero del neumático será en base al 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% en peso de cemento.

1. Cálculo de la resistencia:

Tabla 13. Tabla para cálculo de resistencia del concreto

RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA CUANDO NO HAY DATOS DISPONIBLES PARA ESTABLECER UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA MUESTRA	
Resistencia especificada a la compresión, MPa	Resistencia promedio requerida a la compresión, MPa
$f'_c < 21$	$f'_{cr} = f'_c + 7,0$
$21 \leq f'_c \leq 35$	$f'_{cr} = f'_c + 8,5$
$f'_c > 35$	$f'_{cr} = 1,1 f'_c + 5,0$

Fuente: Comité ACI 211.1

$$f'_{cr}: 210+85 = 295\text{kg/cm}^2$$

$$f'_{cr}: 280+85 = 365\text{kg/cm}^2$$

2. Tamaño máximo nominal del agregado:

T.M.N.: 1"

3. Cálculo del asentamiento de la mezcla:

Tabla 14. Mezclas de concreto según el asentamiento.

Slump	TRABAJABILIDAD	CONSISTENCIA
0" a 2"	Poco trabajable	Seca
3" a 4"	trabajable	Plástica
Mayor a 5"	No trabajable	Fluida

Fuente: Norma ASTM C143 - 78

Tomaremos el parámetro según la normativa para un concreto trabajable un Slump de 3"- 4"

4. Vol. Agua (Sin incorporado):

Tabla 15. Tabla para determinar el volumen de agua.

REQUISITOS APROXIMADOS DE AGUA DE MEZCLADO Y CONTENIDO DE AIRE PARA DIFERENTES ASENTAMIENTOS Y TAMAÑOS MÁXIMOS NOMINALES DE AGREGADO GRUESO								
AGUA, en kg/m ³ de concreto, para los tamaños máximos nominales de agregado grueso y asentamiento indicados.								
ASENTAMIENTO (Centímetros)	9,5 mm 3/8 "	12,7 mm 1/2 "	19,0 mm 3/4 "	25,4 mm 1 "	38,0 mm 1 1/2 "	50,8 mm 2 "	76,0 mm 3 "	152,0 mm 6 "
CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO								
2,5 a 5,0	207	199	190	179	166	154	130	113
7,5 a 10,0	228	216	205	193	181	169	145	124
15,0 a 17,5	243	228	216	202	190	178	160	---
CONCRETO CON AIRE INCORPORADO								
2,5 a 5,0	181	175	168	160	150	142	122	107
7,5 a 10,0	202	193	184	175	165	157	133	119
15,0 a 17,5	216	205	197	184	174	166	154	---

Fuente: Comité del ACI

Fuente: Comité ACI 211.1

Se tiene 193 L.

3.6 Aspectos éticos

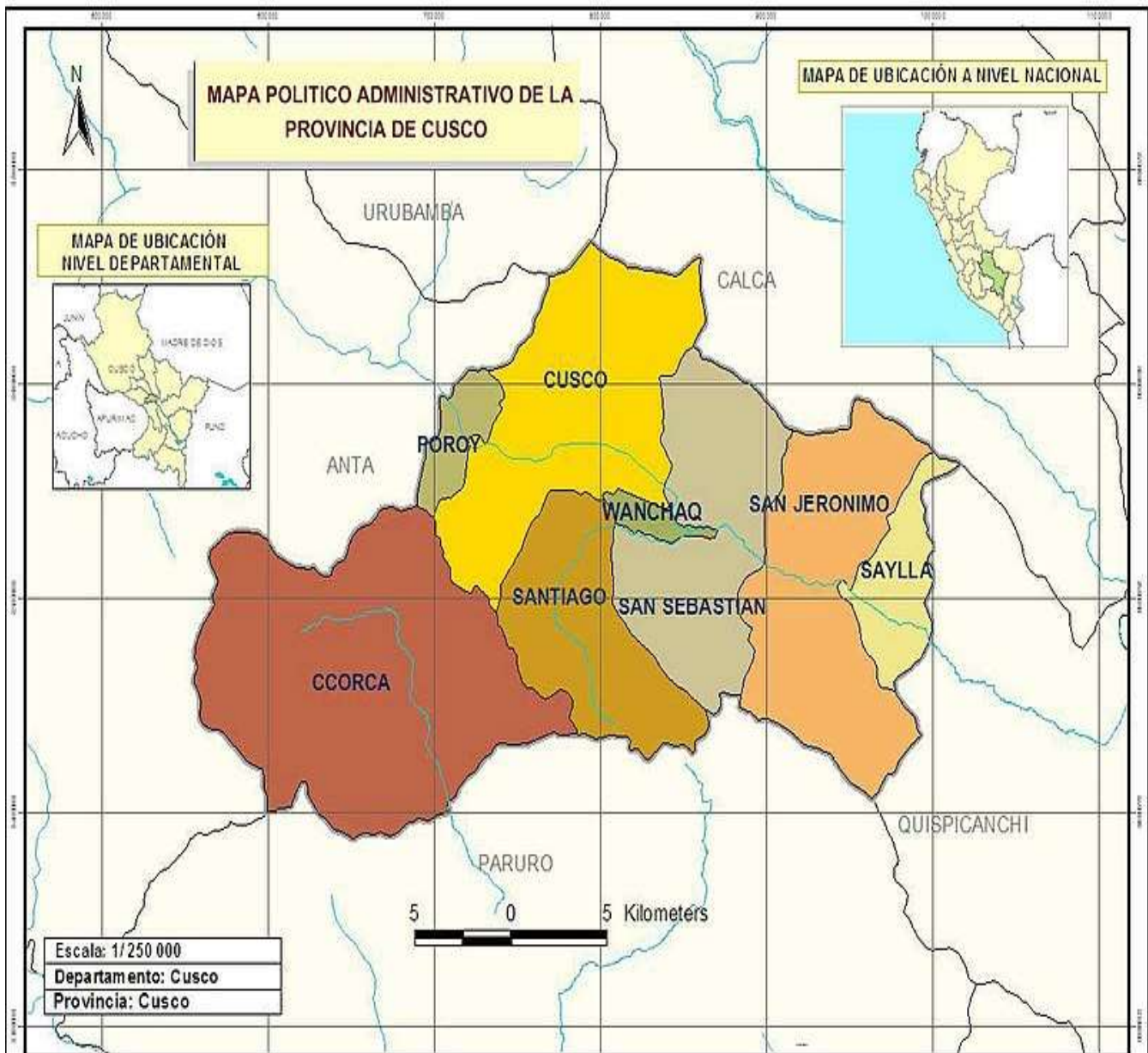
En el presente documento es elaborado conforme a los requisitos que indican la universidad cesar vallejo que son un porcentaje de turnitin adecuado, el proyecto de investigación debidamente citado con todos los parámetros regidos así dichos investigadores realizaran la investigación en la ciudad del cusco dando a conocer toda la investigación paso a paso, y si la presente investigación pasa los alumnos deberán sustentar adecuadamente para conseguir el título profesional de ingeniería civil.

IV. RESULTADOS

UBICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto: “Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210kg/cm^2$ y $f'c=280kg/cm^2$ adicionando las fibras de zanahoria, Cusco - 2022”

Figura 1. Mapa de ubicación de la provincia de Cusco y sus distritos.



Fuente: elaboración propia

Ubicación política:

Departamento : Cusco
Provincia : Cusco
Distrito : San Sebastián

Límites:

Norte : Con las provincias de Calca.
Sur : Con la provincia de Paruro.
Este : Con el distrito de San Jerónimo
Oeste : Con los Distritos de Wánchaq, Santiago y Cusco.

Ubicación geográfica:

El distrito de San Sebastián se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas geográficas: 13° 32'10" latitud sur y 71° 55'34" latitud oeste, con una superficie aproximada de 89,44 km² y una altitud de 3.339 msnm. Según el INEI, para el 2017 había una población de 75.000.

Clima:

El clima del distrito de San Sebastián es templado y variable, desde días soleados hasta lluviosos, las temperaturas oscilan ente 13°C, (55°F) y 15°C. (59°F), En general, el clima de la región del cusco depende de dos estaciones: la estación seca (abril a octubre) y la estación lluviosa (noviembre a marzo).

RESULTADOS DE ENSAYOS EN LABORATORIO

Para identificar las briquetas y vigas que serán fabricadas y posteriormente evaluadas se empleó las siguientes denominaciones.

Tabla 1. Identificación de las muestras de concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75%y0.85% de fibra natural de zanahoria (FNZ)

DESCRIPCION	IDENTIFICACIÓN
Muestra estándar $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$	P + 0.00% FNZ
Muestra estándar $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$ más 0.55% de Fibra natural de zanahoria	P + 0.55% FNZ
Muestra estándar $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$ más 0.65% de Fibra natural de zanahoria	P + 0.65% FNZ
Muestra estándar $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$ más 0.75% de Fibra natural de zanahoria	P + 0.75% FNZ
Muestra estándar $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$ más 0.85% de Fibra natural de zanahoria	P + 0.85% FNZ

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Muestras de concreto



Fuente: Fotografía propia

Ensayos en agregados

En la presente tesis se recaudó material de 03 canteras diferentes (cruz de mayo, cunyac y huillque la cuales son analizadas debidamente en el laboratorio para obtener un buen diseño de mezclas obteniendo buenos resultados para poder evaluar nuestras muestras en las resistencias propuestas la cantera cruz de mayo quien cumple con los parámetros establecidos por la norma.

CANTERA CRUZ DE MAYO:

Análisis granulométrico de los agregados

Figura 2. Tamices para análisis granulométrico



Fuente: Fotografía propia

Granulometría del agregado fino

Se presenta los resultados del ensayo de granulometría que fue evaluado según la normativa ya mencionada.

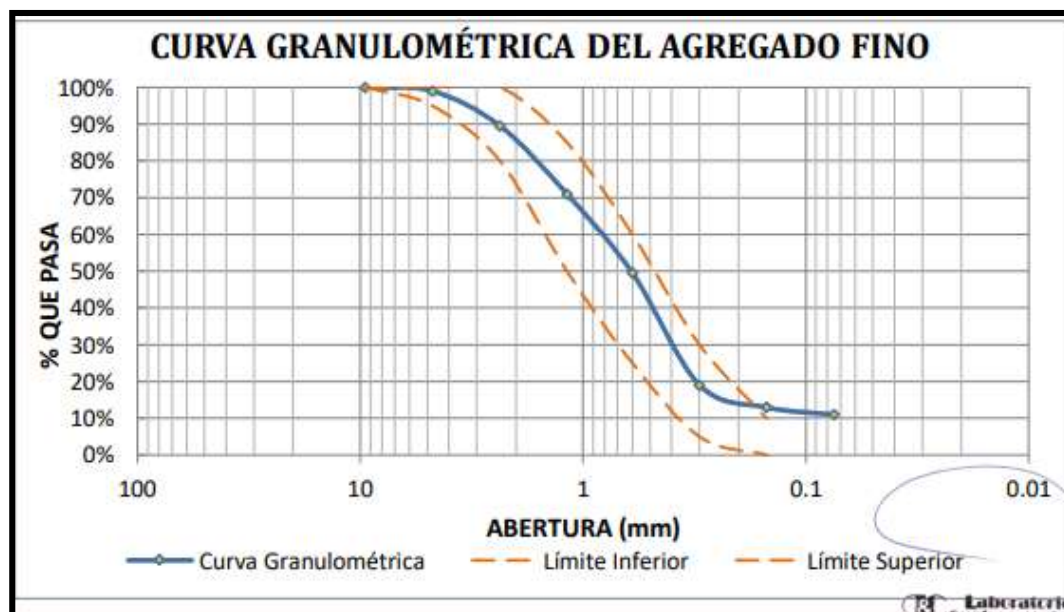
Tabla 3. Granulometría del agregado fino

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA							
ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
No. 4	4.75 mm				100.00	95.00	100.00
No. 8	2.36 mm	56.20	11.24	11.24	88.76	80.00	100.00
No. 16	1.18 mm	95.30	19.06	30.30	69.70	50.00	85.00
No. 30	600 μ m	125.40	25.08	55.38	44.62	25.00	60.00
No. 50	300 μ m	130.50	26.10	81.48	18.52	5.00	30.00
No. 100	150 μ m	62.00	12.40	93.88	6.12		10.00

No. 200	75 μm	21.5 0	4.30	98.18	1.82		5.00
< No. 200	-	9.10	1.82	100.00		-	-
						MF	2.72
						TMN	N°8

Se muestra la gráfica obtenida con los resultados en laboratorio según con los estándares de la norma ASTM C136.

Figura 3. Curva granulométrica del agregado fino



Fuente. Elaboración propia

Interpretación: La curva granulométrica del agregado fino obedece a los estándares permisibles según lo requerido en la norma ASTM C136 y se llegó a obtener un módulo de finura de 2.73.

Granulometría del agregado grueso

Se presenta los resultados del ensayo de granulometría que fue evaluado según la normativa ya mencionada.

Tabla 4. Granulometría del agregado grueso

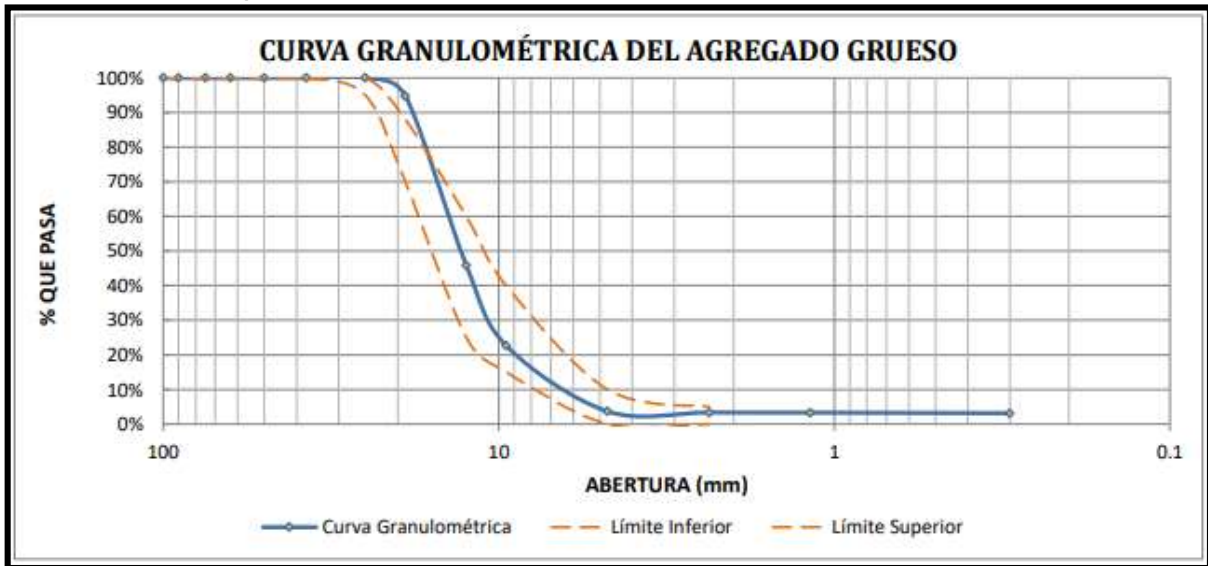
AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 67							
ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4 in'	100.00 mm				100.00	100.00	100.00
3 1/2 in	90.00 mm				100.00	100.00	100.00
3 in	75.00 mm				100.00	100.00	100.00
2 1/2 in	63.00 mm				100.00	100.00	100.00
2 in	50.00 mm				100.00	100.00	100.00
1 1/2 in	37.50 mm				100.00	100.00	100.00
1 in	25.00 mm				100.00	95.00	100.00
3/4 in	19.00 mm	103.55	5.16%	5.16%	94.84	70.00	88.00
1/2 in	12.50 mm	982.04	4.98%	54.14%	45.86	25.00	60.00
3/8 in	9.50 mm	465.21	23.20 %	77.34%	22.66	15.00	40.00
No. 4	4.75 mm	380.24	18.96 %	96.31%	3.69	0.00	10.00
No. 8	2.36 mm	7.04	0.35%	96.66%	3.34	0.00	5.00
No. 16	1.18 mm	0.87	0.04 %	96.70%	3.30		
No. 30	600 µm				0.36		
No. 50	300 µm	3.28	0.16 %	96.87%	3.13		
No. 100	150 µm						

No. 200	75 μm						
< No. 200	-	18.30	0.91 %	97.78%		-	-
						MF	6.63
						TMN	3/4 in

Fuente. Elaboración propia

Se muestra la gráfica obtenida con los resultados en laboratorio según con los estándares de la norma ASTM C-136-HUSO #57.

Figura 4. Curva granulométrica del agregado grueso



Fuente. Elaboración propia

Interpretación: La curva granulométrica del agregado grueso obedece a los estándares permisibles según la norma ASTM C136 - HUSO #65, se obtuvo un MF= 6.63, y TMN= 3/4 in.

Contenido de humedad de los agregados

Figura 5. Horno de temperatura constante del laboratorio



Fuente: fotografía propia

Contenido de humedad del agregado fino

Se trabajó con los resultados en la prueba anteriormente mencionada para poder realizar el presente ensayo.

Tabla 5. Contenido de humedad del agregado fino

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	41.45	CANTERA CRUZ DE MAYO
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	366.91	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	354.76	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3.80%	

Fuente. Elaboración propia

Interpretación: El porcentaje de contenido de humedad obtenido del agregado fino fue 3.80%

Contenido de humedad del agregado grueso

Se procedió a realizar el mismo proceso que el agregado fino.

Tabla 6. Contenido de humedad del agregado grueso

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	41.86	CANTERA CRUZ DE MAYO
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	417.22	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	410.45	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.88%	

Fuente. Elaboración propia

Interpretación: El porcentaje de contenido de humedad obtenido del agregado grueso fue 1.88%

Peso unitario suelto y compactado de los agregados

Figura 6. Proceso de determinación del ensayo de peso unitario del agregado



Fuente: Fotografía propia

Figura 7. Proceso de determinación del ensayo de peso unitario del agregado



Fuente: Fotografía propia

Peso unitario suelto y compactado del agregado fino

Se tomó datos del molde y luego se realizó el cálculo pertinente para el ensayo conforme a normativa.

Tabla 7. Peso unitario suelto del agregado fino

IDENTIFICACIÓN	UND	1	2	PROMEDIO
Peso de molde	g	7462.5	7462.5	
Volumen de molde	cm ³	3053.62	3053.62	
Peso de molde + muestra suelta	g	11840	11812	
Peso de muestra suelta	g	4377.5	4349.5	
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/cm ³	1433.54	1424.37	1428.96

Fuente. Elaboración propia

Interpretación: El resultado que se adquirió en las pruebas sometidas en laboratorio fue de 1428.96 kg/cm³.

Se tomó datos del molde y luego se realizó el cálculo pertinente para el ensayo conforme a normativa.

Tabla 8. *Peso unitario compactado del agregado fino*

IDENTIFICACIÓN	UND	1	2	PROMEDIO
Peso de molde	g	7471	7471	
Volumen de molde	cm ³	3053.62	3053.62	
Peso de molde + muestra consolidada	g	12719	12744	
Peso de muestra suelta	g	5248	5273	
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/cm ³	1718.61	1726.80	1722.71

Fuente. Elaboración propia

Interpretación: El resultado que se adquirió en las pruebas sometidas en laboratorio fue de 1722.71 kg/cm³.

Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso

Se desarrolló la misma evaluación que se hizo para el agregado grueso, se elaboró la siguiente tabla.

Tabla 9. *Peso unitario suelto del agregado grueso*

IDENTIFICACIÓN	UND	1	2	PROMEDIO
Peso de molde	g	7471	7471	
Volumen de molde	cm ³	3053.62	3053.62	
Peso de molde + muestra suelta	g	12218.50	12223.50	
Peso de muestra suelta	g	4747.50	4752.50	
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/cm ³	1554.71	1556.35	1555.5

Fuente. Elaboración propia

Interpretación: El resultado que se adquirió en las pruebas sometidas en laboratorio fue de 1555.5 kg/cm³.

Se desarrolló la misma evaluación que se hizo para el agregado fino, se tiene la siguiente tabla.

Tabla 10. *Peso unitario compactado del agregado fino*

IDENTIFICACIÓN	UND	1	2	PROMEDIO
Peso de molde	g	4762	4762	
Volumen de molde	cm ³	3053.62	3053.62	
Peso de molde + muestra consolidada	g	12182	12197	
Peso de muestra suelta	g	4719.50	4734.50	
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/cm ³	1545.54	1550.45	1548

Fuente. *Elaboración propia*

Interpretación: El resultado que se adquirió en las pruebas sometidas en laboratorio fue de 1548 kg/cm³.

Densidad relativa de los agregados

Peso específico y absorción del agregado fino

Se alcanzaron resultados según la norma ASTM C128. Se elaboró siguiente tabla.

Figura 8. *Ensayo de gravedad específica del agregado fino*



Fuente: *fotografía propia*

Figura 9. Ensayo de gravedad específica del agregado fino



Fuente: fotografía propia

Tabla 28. Peso específico y absorción del agregado fino

	IDENTIFICACIÓN	1		
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	554.87		
B	Peso Frasco + agua	917.20		
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	834.00		
D	Peso del Mat. Seco	524.17		
	Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa = $D/(B+A-C)$	0.863		0.876
	Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = $A/(B+A-C)$	0.86		0.875
	Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = $D/(B+D-C)$	0.87		0.875
	% Absorción = $100*((A-D) / D)$	1.39		1.40

Fuente. Elaboración propia

Interpretación: En el laboratorio se alcanzó los resultados para el peso específico del agregado fino obtenido fue de 864 kg/cm³ y absorción de 1.40%.

Peso específico y absorción del agregado grueso

Se procedió a realizar la evaluación pertinente según la norma ASTM C-127

Figura 10. Ensayo de gravedad específica del agregado grueso



Fuente: fotografía propia

Tabla 11. Peso específico y absorción del agregado grueso

DATOS	A	B	
Peso de la muestra sss	297.23	297.23	
Peso de la muestra sss sumergida	186.60	186.60	
Peso de la muestra secada al horno	300	300	
RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA	0.863	0.863	0.863
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S	0.86	0.86	0.86
PESO ESPECIFICO APARENTE	0.87	0.87	0.87
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	1.4	1.4	1.4

Fuente. Elaboración propia

Interpretación: En el laboratorio se alcanzó los resultados para el peso específico del agregado grueso obtenido fue de 860 kg/cm³ y absorción de 1.40%.

Diseño de mezcla de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ (ACI 211.1)

Se tomó el método ACI para el diseño de mezclas para poder evaluar con más precisión las muestras; de esta manera se consiguió los siguientes resultados.

Tabla 12. Datos de los agregados

ITEM	Agregado Fino	Agregado Grueso
Módulo de finura	2.72	6.63
Tamaño máximo nominal	N°8 (2.36mm)	3/4 in
Peso unitario suelto	1555.53 kg/m ³	1428.63 kg/m ³
Peso unitario compactado	1722.71 kg/m ³	1548 kg/m ³
Peso específico	0.86	0.86
Contenido de humedad	3.80%	1.88%
Absorción	140%	1.40%
Peso específico del cemento	2820 kg/m ³	

Fuente: Elaboración propia

Diseño de mezcla de concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ (ACI 211.1)

Se tomó el método ACI para el diseño de mezclas para poder evaluar con más precisión las muestras; de esta manera se consiguió los siguientes resultados.

Tabla 13. Datos de los agregados

ITEM	Agregado Fino	Agregado Grueso
Módulo de finura	2.72	6.63
Tamaño máximo nominal	N°8 (2.36mm)	3/4 in

Peso unitario suelto	1555.53 kg/m ³	1428.63 kg/m ³
Peso unitario compactado	1722.71 kg/m ³	1548 kg/m ³
Peso específico	0.86	0.86
Contenido de humedad	3.80%	1.88%
Absorción	140%	1.40%
Peso específico del cemento	2820 kg/m ³	

Fuente. Elaboración propia

OBJETIVO ESPECIFICO N°1: Determinar influencia de la adición de fibra de zanahoria en las propiedades físicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ cusco-2022

Medición de la consistencia, trabajabilidad y asentamiento (ASTM C143) en una resistencia $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Se realizó el ensayo pertinente según lo estipulado en la norma mencionada.

Figura 11. Asentamiento



Fuente: Fotografía propia

Obteniendo datos del ensayo se procedió a evaluar la siguiente tabla:

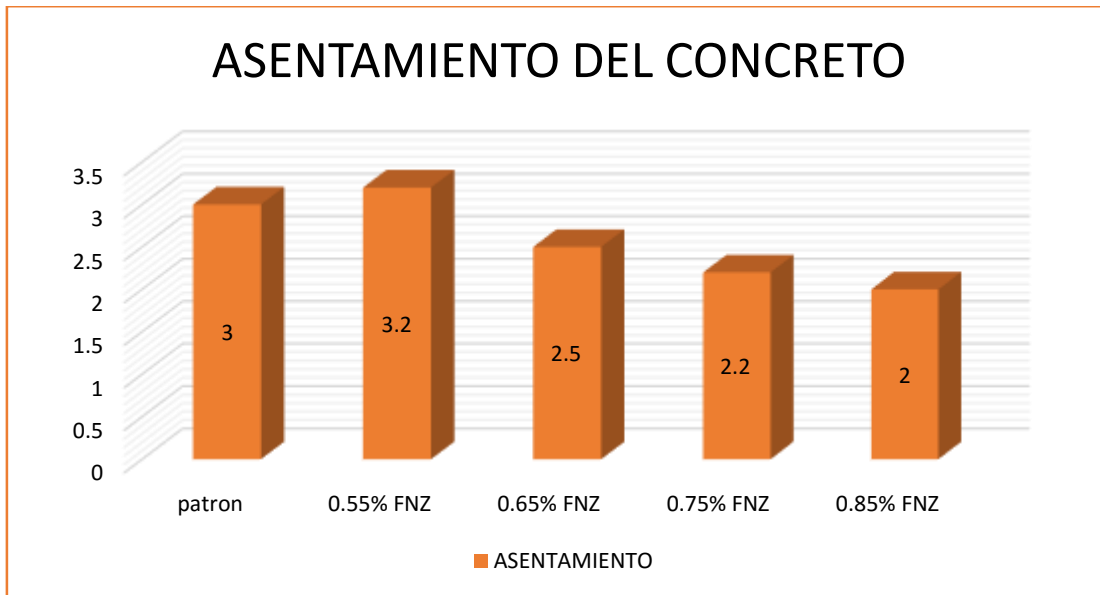
Tabla 14. Asentamiento de un concreto 210kg/cm² patrón y con dosificaciones del 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ

RESUMEN DEL ASENTAMIENTO DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO				
DOSIFICACION	ASENTAMIENTO		CONSISTENCIA	TRABAJABILIDAD
	in	cm		
P + 0.00% FNZ	3"	7.60	Plástica	Trabajable
P + 0.55% FNZ	3.2"	8.12	Plástica	Trabajable
P + 0.65% FNZ	2.5"	6.35	Seca	Poco Trabajable
P + 0.75% FNZ	2.2"	5.58	Seca	Poco Trabajable
P + 0.85% FNZ	2"	5.00	Seca	Poco Trabajable

Fuente. Elaboración propia

El siguiente grafico se puede visualizar para estimar la diferencia del asentamiento con los diferentes porcentajes propuestos de FNZ con respecto a la muestra estándar.

Figura 12. Asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ de la muestra patrón y con adición de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La gráfica muestra los valores de asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ de la muestra estándar que fue 3" y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los valores fueron: 3.2", 2.25", 2.2", 2", respectivamente, se puede deducir que el slump incrementó en la adición de 0.55% de FNZ, tanto el concreto patrón como la dosificación mencionada cumplieron con la norma ASTM C143-78 la cual indica un parámetro aceptable del slump de 3" a 4" considerable para un concreto trabajable y de consistencia plástica, asimismo deducimos que a medida que incrementamos la dosificación de FNZ disminuye el slump, por lo tanto

Medición de la consistencia, trabajabilidad y asentamiento (ASTM C143) en una resistencia $f'c=280\text{ kg/cm}^2$

Se realizó el ensayo pertinente según lo estipulado en la norma mencionada. Obteniendo datos del ensayo se procedió a evaluar la siguiente tabla:

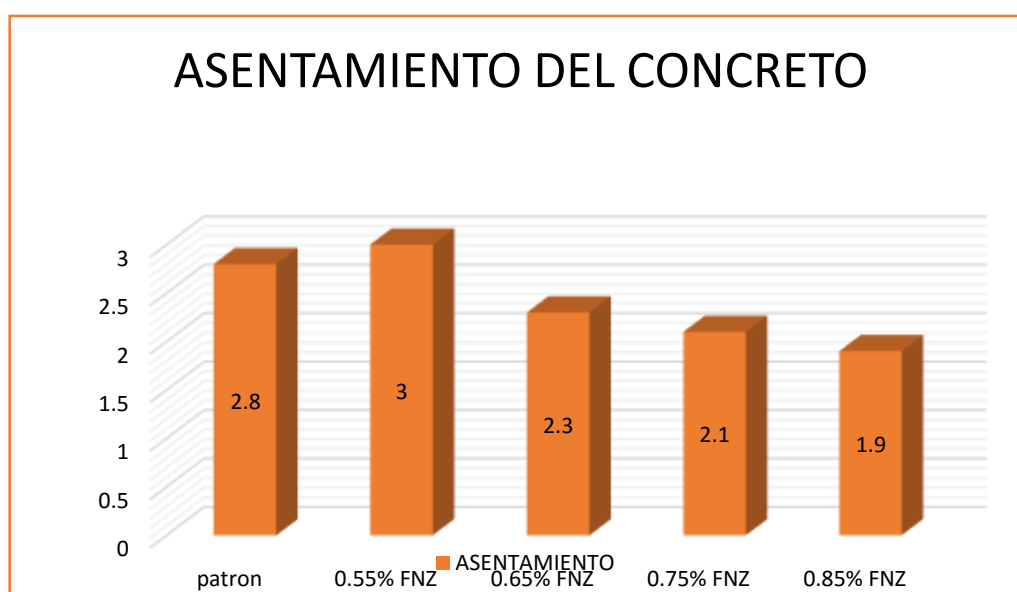
Tabla 15. Asentamiento de un concreto 280 kg/cm² patrón y con dosificaciones del 0.55%,0.65%,0.75%y0.85% de FNZ

RESUMEN DEL ASENTAMIENTO DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO				
DOSIFICACION	ASENTAMIENTO		CONSISTENCIA	TRABAJABILIDAD
	in	cm		
P +0.00% FNZ	2.8"	7.12	Seca	Trabajable
P +0.55% FNZ	3"	7.62	Plástica	Trabajable
P + 0.65% FNZ	2.3"	5.84	Seca	Trabajable
P + 0.75% FNZ	2.1"	5.33	Seca	Trabajable
P + 0.85% FNZ	1.9"	4.82	Seca	Trabajable

Fuente: Elaboración propia

El siguiente grafico se puede visualizar para estimar la diferencia del asentamiento con los diferentes porcentajes propuestos de FNZ con respecto a la muestra estándar.

Figura 13. Asentamiento del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ de la muestra patrón y con adición de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La gráfica muestra los valores de asentamiento del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ de la muestra estándar que fue 2.8" y al adicionar 0.55%,

0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los valores fueron: 3", 2.3", 2.1", 1.9" , respectivamente , se puede deducir que el slump incrementó en la adición de 0.55% de FNZ cumpliendo con la norma ASTM C143-78 la cual indica un parámetro aceptable del slump de 3" a 4" considerable para un concreto trabajable y de consistencia plástica, asimismo deducimos que a medida que incrementamos la dosificación de FNZ disminuye el slump, por lo tanto siendo esta la dosificación óptima para el asentamiento.

OBJETIVO ESPECIFICO N°2: determinar la influencia de la adición de fibra de zanahoria en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ cusco-2022

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia en compresión (ASTM C39) en una resistencia $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Se elaboró las muestras pertinentes para cada ensayo y en para las 3 edades del concreto y así obtener los resultados esperados.

Figura 14. Probetas rotas en resistencia en compresión



Fuente: Fotografía propia

Resistencia en compresión a los 7 días.

Se muestra los resultados adquiridos a compresión en la edad de 7 días de curado del concreto.

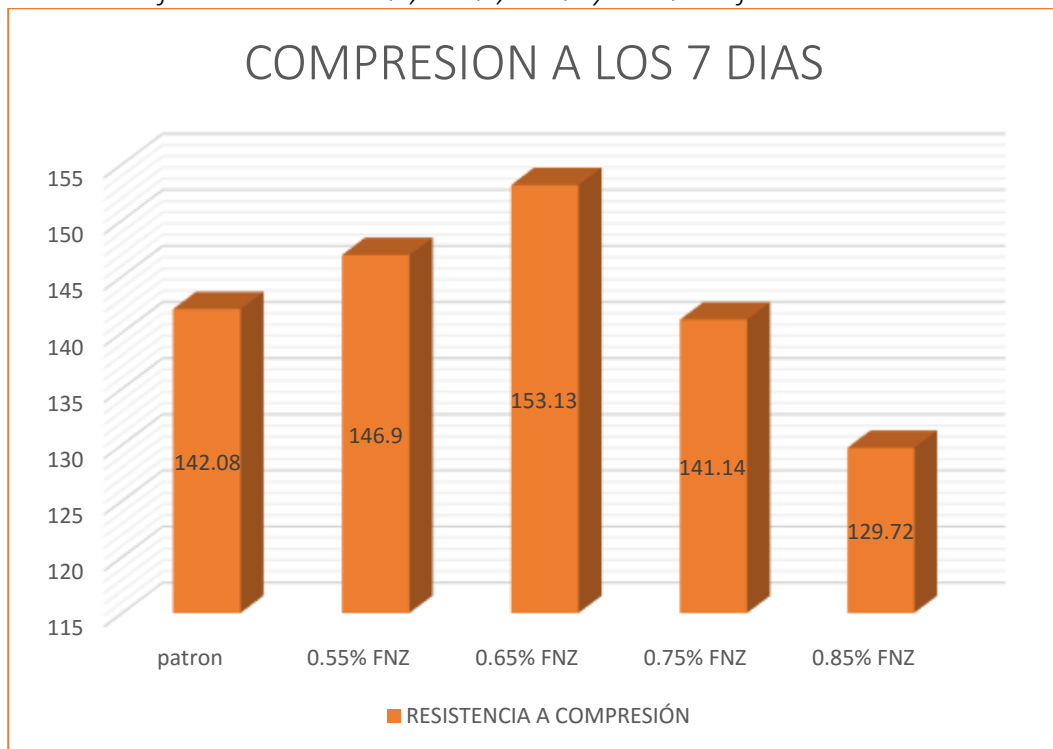
Tabla 16. Resistencia a compresión a los 7 días del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ de la muestra estándar y con adición de 0.55%,0.65%,0.75%y 0.85% de FNZ

IDENTIFICACIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²	PORCENTA JE	PROMEDIO kg/cm ²
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	5	243.91	13.50	137.66	65.55%	142.08
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	4	333.27	13.80	140.72	67.01%	
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	5	383.91	14.50	147.86	70.41%	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	3	252.10	13.96	142.33	67.77%	146.90
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	4	312.78	14.27	145.49	69.28%	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	3	409.76	14.99	152.87	72.79%	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	4	262.93	14.55	148.37	70.65%	153.13
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	4	312.78	14.87	151.67	72.22%	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	3	262.93	15.63	159.36	75.89%	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	3	242.31	13.41	136.75	65.12%	141.14
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	3	309.08	13.71	139.79	66.57%	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	3	399.37	14.40	146.88	69.94%	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	4	222.81	12.33	125.68	59.55%	129.72
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	3	307.32	12.60	128.48	61.18%	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	3	380.23	13.24	134.99	64.28%	

Fuente. Elaboración propia

Se muestra la gráfica con los resultados a compresión en la edad de 7 días de curado del concreto.

Figura 15. Resistencia a compresión a los 7 días de un concreto 210kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria



Fuente. Elaboración propia

Interpretación: El gráfico muestra la resistencia a compresión a los 7 días del concreto estándar fue 142.08 kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 146.90kg/cm², 153.13kg/cm², 141.14kg/cm² y 129.72kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a compresión incrementó con respecto al patrón en: 2.29%, 5.26% y disminuyó en: 0.45%, 5.99%, respectivamente asimismo se evidencia que la dosificación óptima fue 0.65%.

Resistencia en compresión a los 14 días.

Se muestra los resultados adquiridos a compresión en la edad de 14 días de curado del concreto.

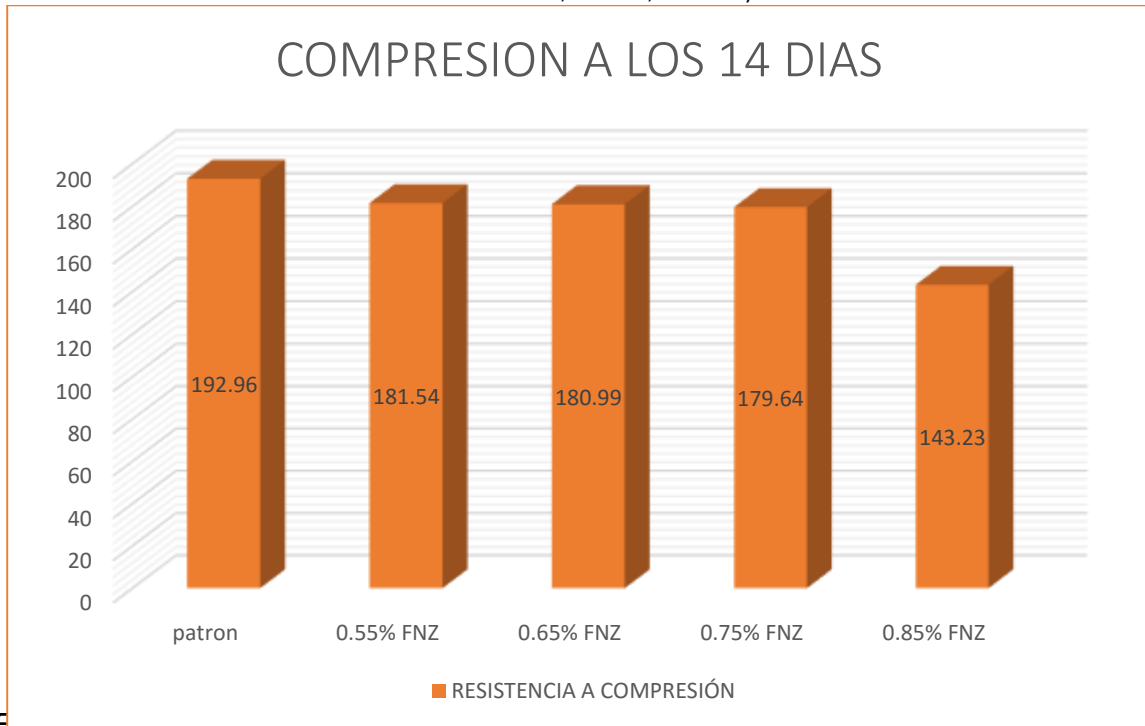
Tabla 17. Resistencia a compresión a los 14 días de un concreto 210kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ

IDENTIFICACIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²	PORCENTA JE	PROMEDI O kg/cm ²
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	4	325.96	18.40	187.62	89.35%	192.96
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	4	333.41	18.80	191.70	91.29%	
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	5	346.47	19.60	199.86	95.17%	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	5	307.15	17.30	176.42	84.01%	181.54
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	4	311.48	17.68	180.26	85.84%	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	4	325.76	18.43	187.93	89.49%	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	3	304.99	17.25	175.90	83.76%	180.99
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	4	312.68	17.63	179.72	85.58%	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	4	325.16	18.38	187.37	89.22%	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	3	302.57	17.12	174.57	83.13%	179.64
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	3	310.66	17.59	178.36	84.93%	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	3	322.14	18.24	185.95	88.55%	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	4	300.91	17.02	173.55	82.64%	178.58
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	3	307.32	17.39	177.33	84.44%	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	3	329.06	18.13	184.87	88.03%	

Fuente. Elaboración propia

Se muestra el grafico con los resultados a compresión en la edad de 14dias de curado del concreto.

Figura 16. Resistencia a compresión a los 14 días de un concreto 210kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ



Fuente. Elaboración propia

Interpretación: El gráfico muestra la resistencia a compresión a los 14 días del concreto patrón fue 192.96kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 181.54kg/cm², 180.99kg/cm², 179.64kg/cm² y 143.23kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a compresión disminuyó en: 2.10%, 5.75%, 5.40%, 6.23%, asimismo se evidencia que la dosificación óptima fue 0.55%.

Resistencia en compresión a los 28 días.

Se muestra los resultados adquiridos a compresión en la edad de 28 días de curado del concreto.

Tabla 18. Resistencia a compresión a los 28 días de un concreto 210kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria.

IDENTIFICACIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²	PORCE NTAJE	PROMEDIO kg/cm ²
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	5	378.31	21.30	217.20	103.43%	222.97
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	4	388.11	21.90	223.31	106.34%	
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	5	396.68	22.40	228.41	108.77%	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	4	398.16	22.53	229.77	109.42%	235.88
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	3	409.46	23.17	236.24	112.50%	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	4	418.91	23.70	241.64	115.07%	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	4	401.62	22.78	232.29	110.61%	238.47
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	3	414.26	23.42	238.83	113.73%	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	4	423.97	23.96	244.29	116.33%	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	4	378.17	21.40	218.17	103.89%	223.98
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	3	389.61	22.00	224.32	106.82%	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	3	398.16	22.50	229.44	109.26%	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	3	370.62	20.93	213.40	101.62%	219.08
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	4	380.57	21.52	219.41	104.48%	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	3	399.11	22.01	224.42	106.86%	

Fuente. Elaboración propia

Se muestra el grafico con los resultados a compresión en la edad de 7días de curado del concreto.

Figura 17. Resistencia a compresión a los 28 días de un concreto 210kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ



Fuente. Elaboración propia

Interpretación: El grafico muestra la resistencia a compresión a los 28 días del concreto patrón fue 222.97kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 235.88kg/cm², 238.47kg/cm², 223.98kg/cm² y 219.08kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a compresión incrementó en: 6.15%, 7.38%, 0.47% y disminuyen en: 1.86%, asimismo se evidencia que la dosificación optima fue 0.65%.

Esfuerzo a la tracción por compresión diametral (ASTM C496) en una resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Figura 18. Probetas rotas en resistencia en tracción



Fuente: Fotografía propia

Resistencia a la tracción a los 7 días.

Se muestra los resultados adquiridos a tracción en la edad de 7 días de curado del concreto.

Tabla 19. Resistencia a tracción a los 7 días de un concreto 210kg/cm^2 y con dosificaciones de 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria.

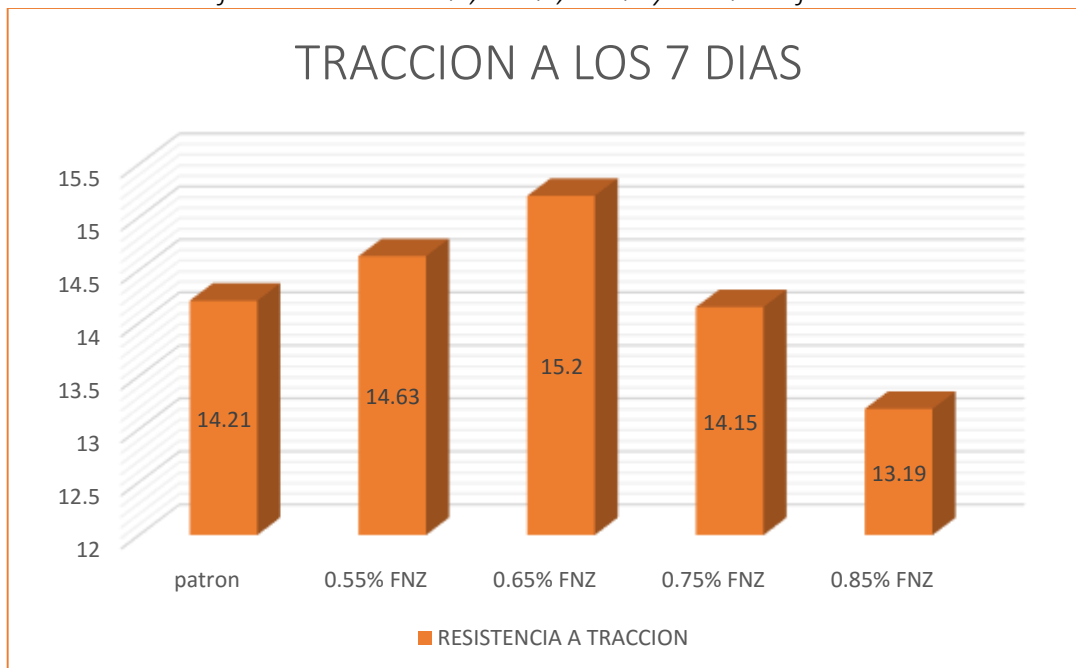
IDENTIFICACIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	FUERZA MÁXIMA (KN)	TRACCION Mpa	TRACCION kg/cm ²	PROMEDIO kg/cm ²
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	23.98	1.35	13.77	14.21
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	24.43	1.38	14.07	
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	2536	1.45	14.79	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	24.65	1.39	14.17	14.63
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	25.14	1.42	14.49	

P + 0.55% FNZ	150	300	37209	26.32	1.49	15.22	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	25.54	1.44	14.73	15.20
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	26.31	1.48	15.05	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	27.42	1.55	15.82	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	23.93	1.34	13.71	14.15
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	24.21	1.37	14.02	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	25.54	1.44	14.73	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	21.92	1.25	12.78	13.19
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	22.91	1.28	13.06	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	23.98	1.35	13.72	

Fuente. *Elaboración propia*

Se muestra el grafico con los resultados a tracción en la edad de 7 dias de curado del concreto.

Figura 19. *Resistencia a tracción a los 7 días de un concreto 210kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria*



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: El grafico muestra la resistencia a tracción a los 7 días del concreto patrón fue 14.21kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 14.63kg/cm², 15.20kg/cm², 14.15kg/cm² y 13.19kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a tracción incrementó en: 0.56%, 0.76%, 1.03%y disminuyó en 0.52%, asimismo se evidencia que la dosificación optima fue 0.65%.

Resistencia a la tracción a los 14 días.

Se muestra los resultados adquiridos a tracción en la edad de 14días de curado del concreto.

Tabla 20. Resistencia a tracción a los 14 días de un concreto 210kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria.

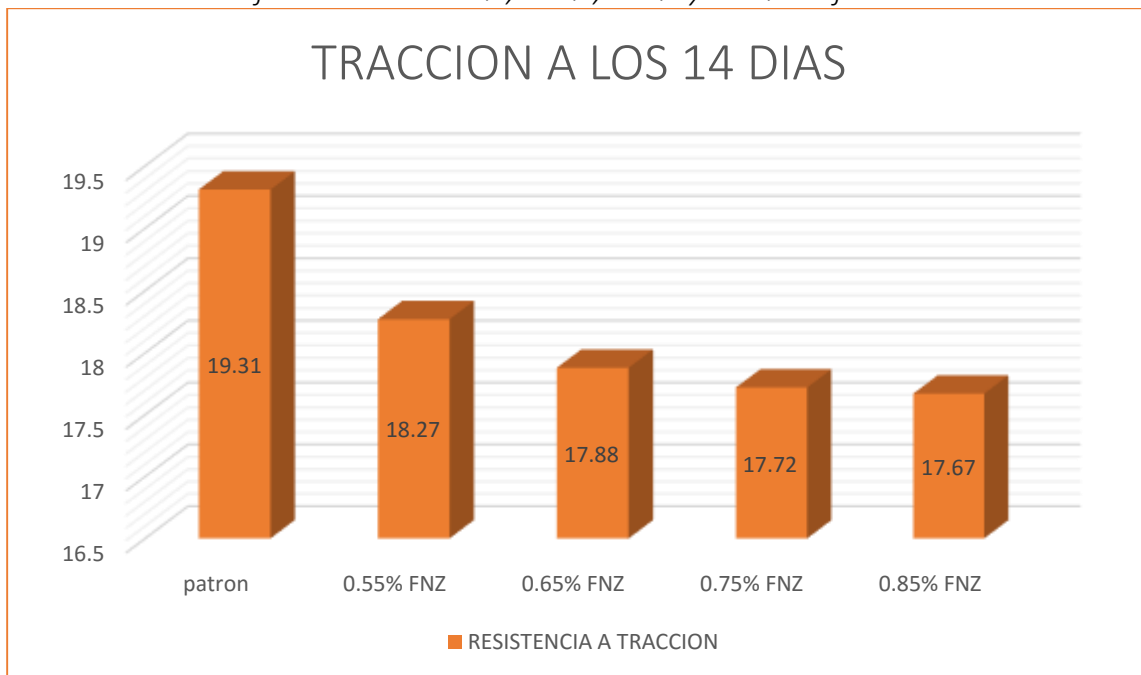
IDENTIFICACIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	FUERZA MÁXIMA (KN)	TRACCION N Mpa	TRACCION kg/cm ²	PROMEDIO kg/cm ²
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	32.66	1.84	18.76	19.31
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	33.31	1.88	19.17	
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	34.77	1.96	19.99	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	30.84	1.74	17.75	18.27
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	31.64	1.78	18.14	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	32.93	1.85	18.91	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	30.17	1.70	17.37	17.88
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	30.76	1.74	17.75	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	32.94	1.81	18.51	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	34.76	1.96	17.22	17.72
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	30.62	1.73	17.60	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	31.92	1.80	18.35	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	29.71	1.68	17.17	17.67
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	30.54	1.72	17.54	

P + 0.85% FNZ	150	300	37209	31.67	1.79	18.29	
----------------------	-----	-----	-------	-------	------	-------	--

Fuente. Elaboración propia

Se muestra el grafico con los resultados a tracción en la edad de 14 días de curado del concreto.

Figura 20. Resistencia a tracción a los 14 días de un concreto 210kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria



Fuente: Fotografía propia

Interpretación: El grafico muestra la resistencia a tracción a los 14 días del concreto patrón fue 19.31kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 18.27kg/cm², 17.88kg/cm², 17.72kg/cm² y 17.67kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a tracción disminuyó en: 1.2%,2.02, 3.5%, 4.53%, asimismo se evidencia que la dosificación optima fue 0.55%.

Resistencia en tracción a los 28 días.

Se muestra los resultados adquiridos a tracción en la edad de 28 días de curado del concreto.

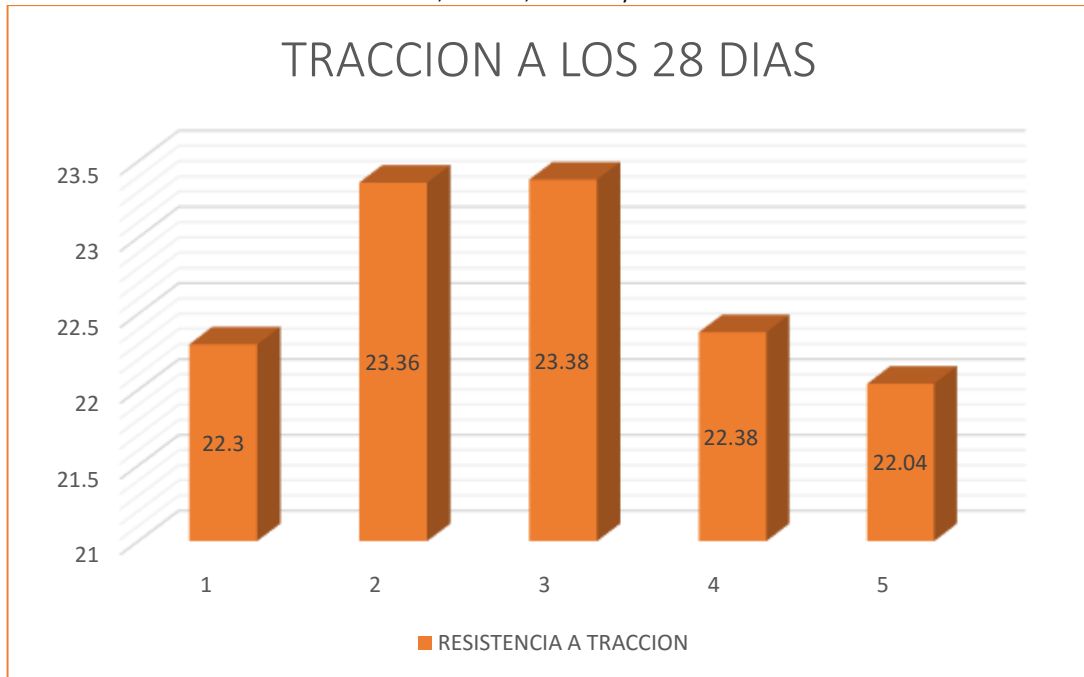
Tabla 21. Resistencia a tracción a los 28 días de un concreto 210kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria.

IDENTIFICACIÓN	DIÁMETRO	LONGITUD	ÁREA	FUERZA MÁXIMA	TRACCIÓN	TRACCION	PROMEDIO
N	(mm)	(mm)	(mm ²)	(KN)	Mpa	N kg/cm ²	O kg/cm ²
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	37.74	2.13	21.72	22.30
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	38.84	2.19	22.33	
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	39.77	2.24	22.84	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	39.52	2.23	22.76	23.36
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	40.64	2.29	23.40	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	41.74	2.35	23.93	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	39.52	2.23	22.77	23.38
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	40.76	2.30	23.41	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	41.74	2.35	23.95	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	37.92	2.14	21.80	22.38
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	38.94	2.20	22.41	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	39.95	2.25	22.92	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	37.43	2.11	21.47	22.04
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	38.27	2.16	22.08	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	39.24	2.21	22.58	

Fuente. Elaboración propia

Se muestra la tabla con los resultados a tracción en la edad de 28 días de curado del concreto.

Figura 21. Resistencia a tracción a los 28 días de un concreto 210kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria



Fuente. Elaboración propia

Interpretación: El gráfico muestra la resistencia a tracción a los 28 días del concreto patrón fue 22.3kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 23.36kg/cm², 23.38kg/cm², 22.38kg/cm² y 22.04kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a compresión incrementó en: 1.2%, 1.25%, 1.02% y disminuyó 0.46%, asimismo se evidencia que la dosificación óptima fue 0.65%.

Módulo de rotura del concreto (ASTM C78) en una resistencia $f'_c=210$ kg/cm²

Se evaluó las vigas elaboradas en laboratorio para llevarlas al ensayo pertinente de flexión.

Figura 22. Probetas rotas en resistencia en flexión



Fuente: Fotografía propia

Tabla 22. Resistencia a flexión a los 28 días de un concreto 210kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ

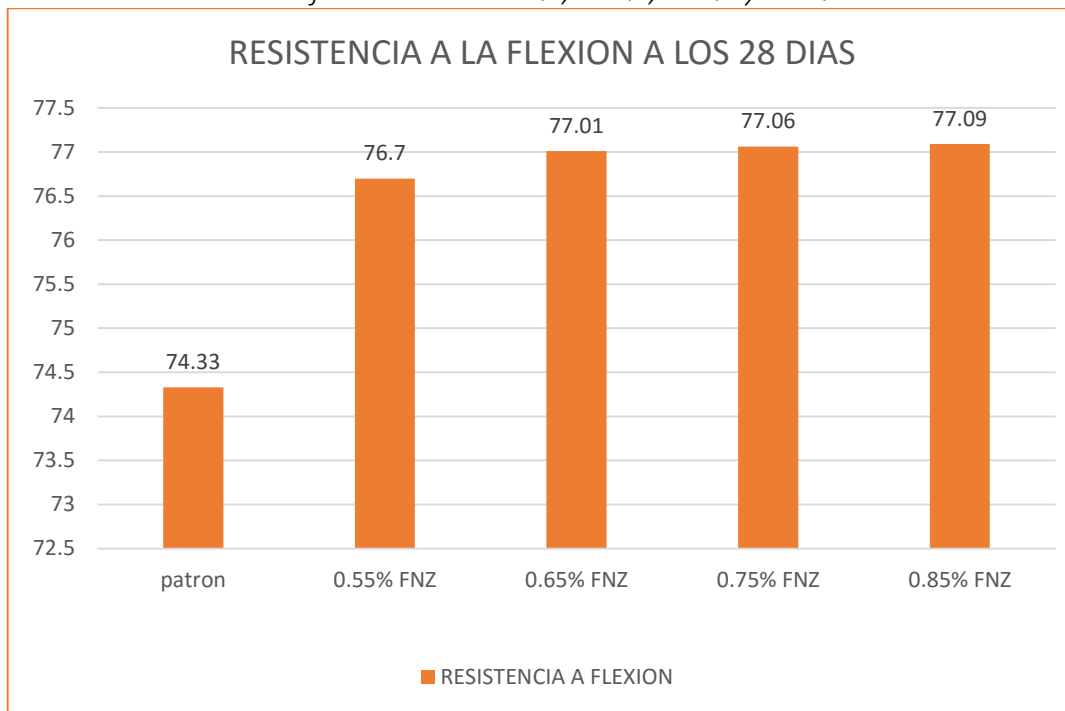
IDENTIFICACIÓN	FALLA	ANCHO	PROFUNDIDAD	LONGITUD	FUERZA	M.ROTURA	M.ROTURA	PROMEDIO
	A	(cm)	(cm)	(cm)	A	Mpa	kg/cm ²	kg/cm ²
					(KN)			
P + 0.00% FNZ	Tercio central	150	150	450	125.5 6	7.10	72.40	74.33
P + 0.00% FNZ	Tercio central	150	150	450	129.3 1	7.30	74.44	
P + 0.00% FNZ	Tercio central	150	150	450	132.0 4	7.47	76.14	

P + 0.55% FNZ	Tercio central	150	150	450	129.9 1	7.33	74.72	76.70
P + 0.55% FNZ	Tercio central	150	150	450	133.1 5	7.53	76.82	
P + 0.55% FNZ	Tercio central	150	150	450	136.3 7	7.71	78.58	
P + 0.65% FNZ	Tercio central	150	150	450	130.1 8	7.36	75.01	77.01
P + 0.65% FNZ	Tercio central	150	150	450	135.9 4	7.56	77.13	
P + 0.65% FNZ	Tercio central	150	150	450	136.8 7	7.74	78.89	
P + 0.75% FNZ	Tercio central	150	150	450	130.1 8	7.36	75.06	77.06
P + 0.75% FNZ	Tercio central	150	150	450	133.9 6	7.57	77.18	
P + 0.75% FNZ	Tercio central	150	150	450	136.8 7	7.74	78.94	
P + 0.85% FNZ	Tercio central	150	150	450	130.1 7	7.36	75.09	77.09
P + 0.85% FNZ	Tercio central	150	150	450	133.9 5	7.57	77.21	
P + 0.85% FNZ	Tercio central	150	150	450	136.8 8	7.74	78.97	

Fuente. Elaboración propia

Tenemos el grafico con los resultados obtenidos a los 28 dias de curado en el ensayo pertinente.

Figura 23. Resistencia a flexión a los 7 días de un concreto 210kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ



Fuente. Elaboración propia

Interpretación: El gráfico muestra la resistencia a flexión a los 28 días del concreto patrón fue 74.33kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 76.7kg/cm², 77.01kg/cm², 77.06kg/cm² y 77.09kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a compresión incrementó en: 1.2%, 1.25%, 1.35% y 1.45%, asimismo se evidencia que la dosificación óptima fue 0.85%.

Resistencia en compresión (ASTM C39) para un concreto f'c=280 kg/cm²

Se elaboró las muestras pertinentes para cada ensayo y en para las 3 edades del concreto y así obtener los resultados esperados

Figura 24. Probetas rotas en resistencia en compresión



Fuente: Fotografía propia

Resistencia en compresión a los 7 días.

Se muestra los resultados adquiridos a compresión en la edad de 7 días de curado del concreto.

Tabla 23. Resistencia a compresión a los 7 días de un concreto 280kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ

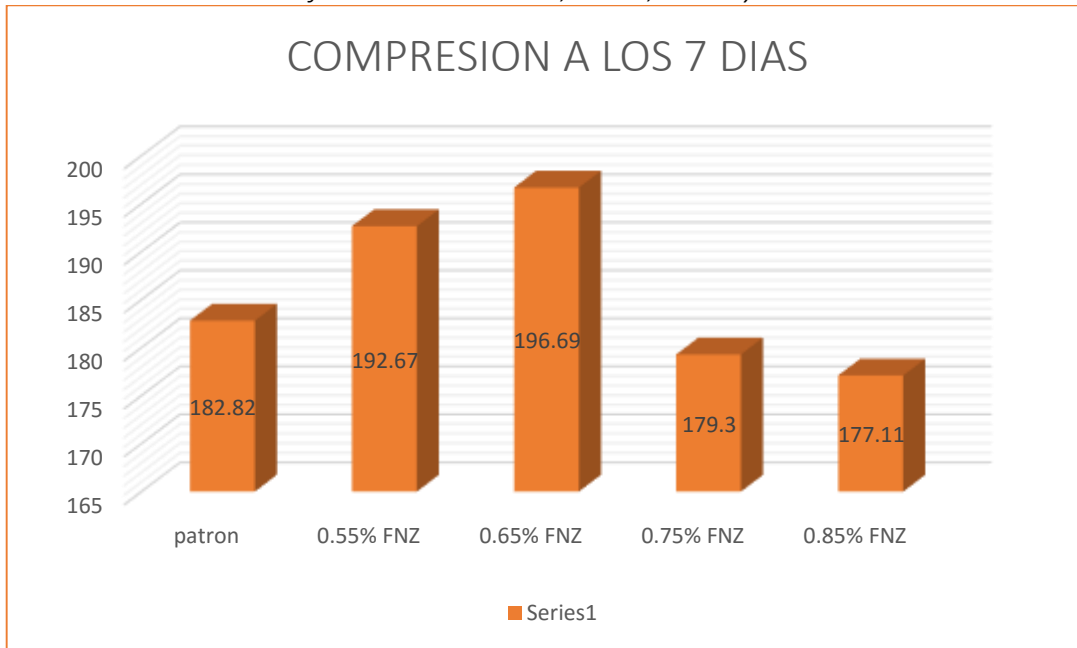
IDENTIFICACIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²	PORC ENTAJ E	PROMEDIO kg/cm ²
P + 0.00% FNZ	150	300	3720 9	5	309.38	17.50	178.45	63.73 %	182.82
P + 0.00% FNZ	150	300	3720 9	5	315.30	17.80	181.51	64.82 %	
P + 0.00% FNZ	150	300	3720 9	5	328.36	18.50	188.51	67.37 %	

P + 0.55% FNZ	150	300	3720 9	3	325.38	18.44	188.01	67.15 %	192.67
P + 0.55% FNZ	150	300	3720 9	4	331.17	18.75	191.24	68.30 %	
P + 0.55% FNZ	150	300	3720 9	3	344.71	19.49	198.76	70.98 %	
P + 0.65% FNZ	150	300	3720 9	4	333.27	18.82	191.94	68.55 %	196.69
P + 0.65% FNZ	150	300	3720 9	4	319.07	19.15	195.23	69.72 %	
P + 0.65% FNZ	150	300	3720 9	4	351.99	19.90	202.91	72.47 %	
P + 0.75% FNZ	150	300	3720 9	3	303.37	17.16	174.97	62.49 %	179.30
P + 0.75% FNZ	150	300	3720 9	3	308.38	17.45	177.97	63.56 %	
P + 0.75% FNZ	150	300	3720 9	4	320.16	18.14	184.97	66.06 %	
P + 0.85% FNZ	150	300	3720 9	3	299.29	16.95	172.83	61.72 %	177.11
P + 0.85% FNZ	150	300	3720 9	3	305.25	17.24	175.79	62.78 %	
P + 0.85% FNZ	150	300	3720 9	3	317.48	17.92	182.70	65.25 %	

Fuente. Elaboración propia

Se muestra el grafico con los resultados a compresión en la edad de 7 días de curado del concreto de las diferentes dosificaciones de FNZ.

Figura 25. Resistencia a compresión a los 7 días de un concreto 280kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ



Fuente: Fotografía propia

Interpretación: El grafico muestra la resistencia a compresión a los 7 días del concreto patrón fue 182.82kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 192.67kg/cm², 196.69kg/cm², 179.30kg/cm² y 177.11kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a compresión incrementó en: 3.50%, 4.93% y disminuye en: 1.28%, 2.06%, asimismo se evidencia que la dosificación optima fue 0.65%.

Resistencia en compresión a los 14 días.

Se muestra los resultados adquiridos a compresión en la edad de 14 días de curado del concreto.

Tabla 24. Resistencia a compresión a los 14 días de un concreto 280kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ

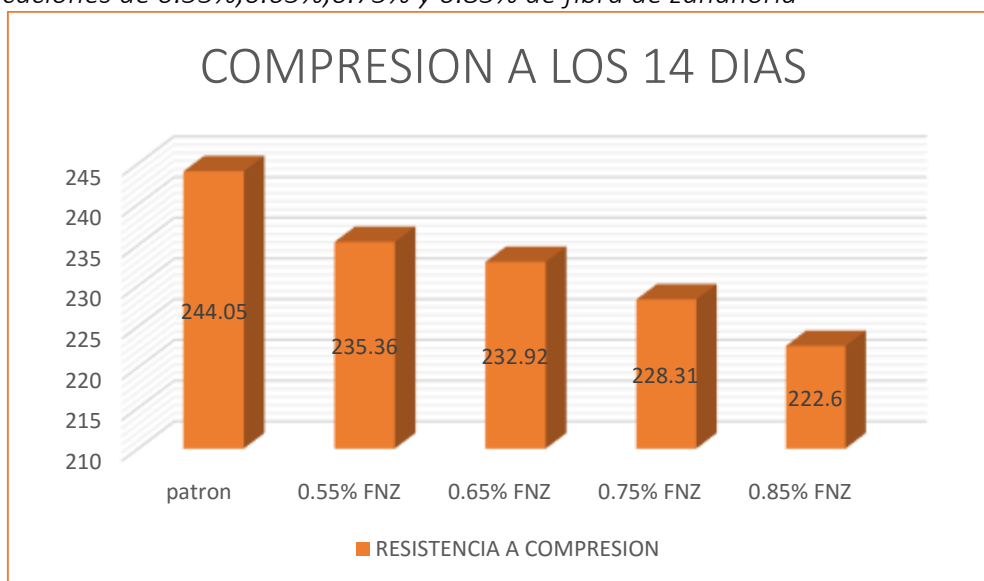
IDENTIFICACIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²	PORCENTAJE	PROMEDIO kg/cm ²
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	4	416.36	23.40	238.61	85.22%	244.05
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	4	421.31	23.80	242.69	86.67%	

P + 0.00% FNZ	150	300	37209	4	435.95	24.60	250.85	89.59%	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	3	392.16	22.57	230.12	82.18%	235.36
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	4	405.76	22.95	234.05	83.59%	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	4	419.31	23.72	241.92	86.40%	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	4	395.76	22.30	227.73	81.33%	232.92
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	3	402.00	22.71	231.63	82.72%	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	3	413.36	23.48	239.41	85.50%	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	4	386.41	21.89	223.22	79.72%	228.31
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	5	393.37	22.26	227.04	81.08%	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	4	407.64	23.01	234.67	83.81%	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	5	376.93	21.34	217.64	77.73%	222.60
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	4	384.57	21.71	221.36	79.06%	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	4	397.92	22.44	228.80	81.71%	

Fuente. Elaboración propia

Se muestra el grafico con los resultados a compresión en la edad de 7 días de curado del concreto de las diferentes dosificaciones de FNZ.

Figura 26. Resistencia a compresión a los 14 días de un concreto 280kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria



Fuente: Fotografía propia

Interpretación: El grafico muestra la resistencia a compresión a los 14 días del concreto patrón fue 244.05kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 232.92kg/cm², 235.36kg/cm², 228.31kg/cm² y 228.31kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a compresión disminuyó en: 3.10%, 3.98%, 5.62%, 7.66%, asimismo se evidencia que la dosificación optima fue 0.55%.

Resistencia en compresión a los 28 días.

Se muestra los resultados adquiridos a compresión en la edad de 28 días de curado del concreto.

Tabla 25. Resistencia a compresión a los 28 días de un concreto 280kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ

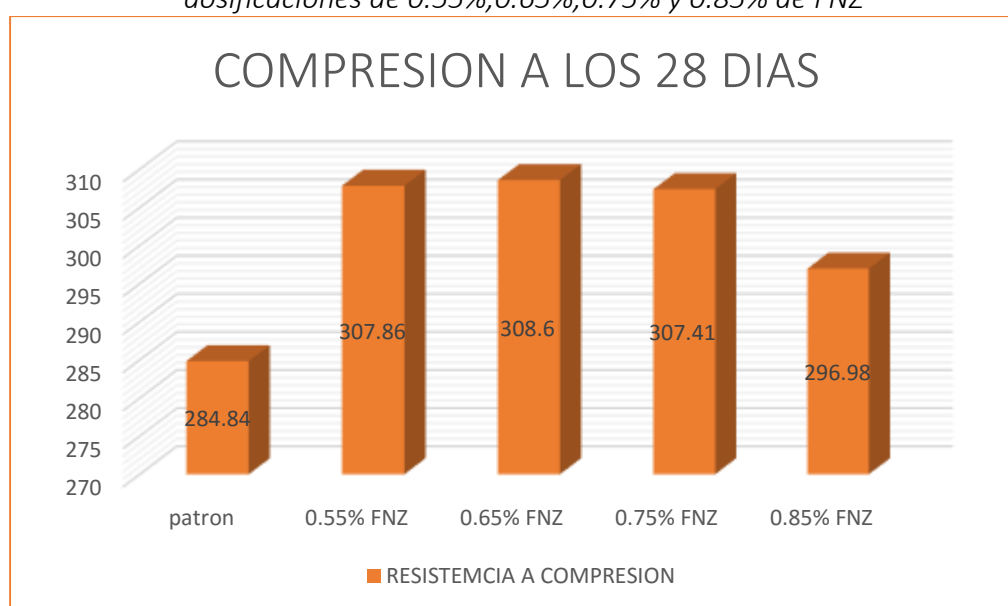
IDENTIFICACIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²	PORCENTAJE	PROMEDIO kg/cm ²
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	5	492.94	27.80	283.48	101.24%	284.84
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	4	493.96	27.90	284.50	101.61%	
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	5	496.46	28.10	286.54	102.34%	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	4	502.36	30.04	306.36	109.41%	307.86
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	4	513.26	30.15	307.46	109.80%	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	4	545.26	30.37	309.67	110.60%	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	5	504.36	30.07	306.59	109.50%	308.60
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	3	516.35	30.17	307.69	109.89%	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	3	532.98	30.39	309.89	110.68%	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	4	520.00	30.00	305.93	109.26%	307.41
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	3	521.15	30.11	307.06	109.65%	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	3	525.12	30.33	309.24	110.44%	

P + 0.85% FNZ	150	300	37209	4	492.18	28.98	295.56	105.56%	296.98
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	3	494.47	29.09	296.62	105.94%	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	3	497.15	29.30	298.75	106.70%	

Fuente. Elaboración propia

Se muestra el grafico con los resultados a compresión en la edad de 28 días de curado del concreto.

Figura 27. Resistencia a compresión a los 28 días de un concreto 280kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ



Fuente. Elaboración propia

Interpretación: El grafico muestra la resistencia a compresión a los 28 días del concreto patrón fue 284.84kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 307.86kg/cm², 308.60kg/cm², 307.41kg/cm² y 296.98kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a compresión incrementó en: 8.21%, 8.29%, 8.05%, 4.34%, asimismo se evidencia que la dosificación optima fue 0.65%.

Esfuerzo a la tracción por compresión diametral (ASTM C496) en una resistencia $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Figura 28. Probetas rotas en resistencia en tracción



Fuente: Fotografía propia

Resistencia a la tracción a los 7 días.

Se muestra los resultados adquiridos a tracción en la edad de 7 días de curado del concreto.

Tabla 26. Resistencia a tracción a los 7 días de un concreto 280 kg/cm^2 y con dosificaciones de 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria.

IDENTIFICACIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	FUERZA MÁXIMA (KN)	TRACCION Mpa	TRACCION kg/cm ²	PROMEDIO kg/cm ²
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	24.87	1.40	14.28	14.72
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	25.02	1.41	14.38	
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	26.96	1.52	15.50	

P + 0.55% FNZ	150	300	37209	26.29	1.48	15.13	15.60
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	26.37	1.49	15.24	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	28.66	1.61	16.43	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	26.47	1.49	15.17	15.64
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	26.57	1.50	15.28	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	28.96	1.62	16.47	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	24.49	1.38	14.05	14.49
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	24.51	1.39	14.15	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	26.57	1.50	15.26	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	24.37	1.37	13.97	14.40
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	24.49	1.38	14.07	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	26.37	1.49	15.17	

Fuente. Elaboración propia

Se muestra el gráfico con los resultados a tracción en la edad de 7 días de curado del concreto.

Figura 29. Resistencia a tracción a los 7 días de un concreto 280kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ



Fuente. Elaboración propia

Interpretación: El grafico muestra la resistencia a tracción a los 7 días del concreto patrón fue 157.11 kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 173.18 kg/cm², 199.02kg/cm², 185.4kg/cm² y 164.96 kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a compresión incrementó en: 2.4%, 3.12%, 1.10%, 8.3%, asimismo se evidencia que la dosificación optima fue 0.65%.

Resistencia a la tracción a los 14 días.

Se muestra la tabla con los resultados a tracción en la edad de 14 días de curado del concreto.

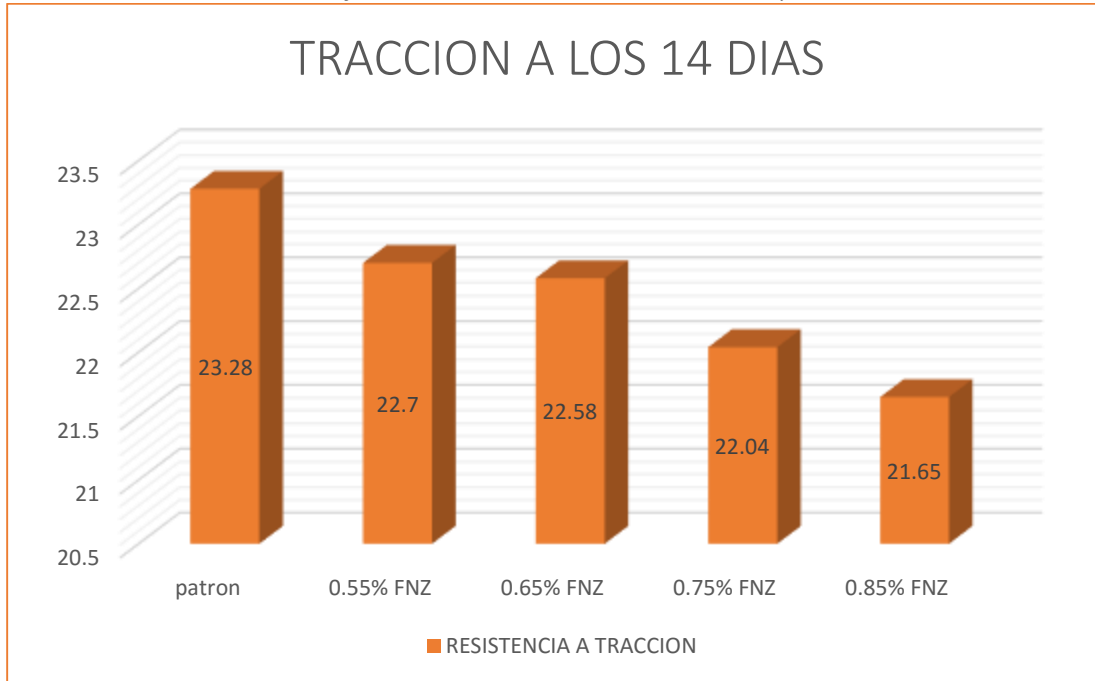
Tabla 27. Resistencia a tracción a los 14 días de un concreto 280kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ

IDENTIFICACIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	FUERZA MÁXIMA (KN)	TRACCION Mpa	TRACCION kg/cm ²	PROMEDIO kg/cm ²
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	44.26	2.50	25.49	23.28
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	37.12	2.10	21.41	
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	39.81	2.25	22.94	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	42.84	2.42	24.72	22.70
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	36.25	2.04	20.77	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	38.67	2.18	22.25	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	42.84	2.42	24.72	22.58
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	36.25	2.04	20.77	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	38.67	2.18	22.25	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	41.97	2.37	24.13	22.04
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	35.19	1.99	20.27	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	37.70	2.13	21.72	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	41.16	2.32	23.70	21.65
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	34.57	1.95	19.91	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	36.97	2.09	21.33	

Fuente. Elaboración propia

Se muestra gráfico con los resultados a tracción en la edad de 14 días de curado del concreto.

Figura 30. Resistencia a tracción a los 14 días de un concreto 280kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ



Fuente. Elaboración propia

Interpretación: El gráfico muestra la resistencia a tracción a los 14 días del concreto patrón fue 23.28kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 22.7kg/cm², 22.58kg/cm², 22.04kg/cm² y 21.65kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a compresión incrementó en: 2.4%, 3.12%, 1.10%, 8.3%, asimismo se evidencia que la dosificación óptima fue 0.55%.

Resistencia en tracción a los 28 días.

Se muestra los resultados adquiridos a tracción en la edad de 28 días de curado del concreto.

Tabla 28. Resistencia a tracción a los 28 días de un concreto 280kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ

IDENTIFICACIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	FUERZA MÁXIMA (KN)	TRACCION Mpa	TRACCION kg/cm ²	PROMEDIO kg/cm ²
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	54.84	3.10	31.61	32.12
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	55.91	3.15	32.12	
P + 0.00% FNZ	150	300	37209	56.72	3.20	32.63	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	58.89	3.32	33.87	34.41
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	59.62	3.37	34.41	
P + 0.55% FNZ	150	300	37209	60.71	3.43	34.96	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	59.09	3.33	33.92	34.47
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	59.37	3.38	34.47	
P + 0.65% FNZ	150	300	37209	60.71	3.43	35.01	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	58.26	3.29	33.57	34.12
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	59.23	3.35	34.12	
P + 0.75% FNZ	150	300	37209	60.16	3.40	34.66	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	56.72	3.20	32.61	33.14
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	57.46	3.25	33.14	
P + 0.85% FNZ	150	300	37209	58.42	3.30	33.66	

Fuente. Elaboración propia

Se muestra el grafico con los resultados a tracción en la edad de 28días de curado del concreto.

Figura 31. Resistencia a tracción a los 28 días de un concreto 280kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ



Fuente. Elaboración propia

Interpretación: El grafico muestra la resistencia a tracción a los 28 días del concreto patrón fue 157.11 kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 173.18 kg/cm², 199.02kg/cm², 185.4kg/cm² y 164.96 kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a compresión incrementó en: 2.4%, 3.12%, 1.10%, 8.3%, asimismo se evidencia que la dosificación optima fue 0.65%.

Módulo de rotura del concreto (ASTM C78) en una resistencia f'_c=280 kg/cm²

Se procedió a llevar las vigas a laboratorio con 28 días de curado para una evaluación pertinente.

Figura 32. *Probetas rotas en resistencia en flexión*



Fuente: *Fotografía propia*

Tabla 29. *Resistencia a flexión a los 28 días de un concreto 280kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ*

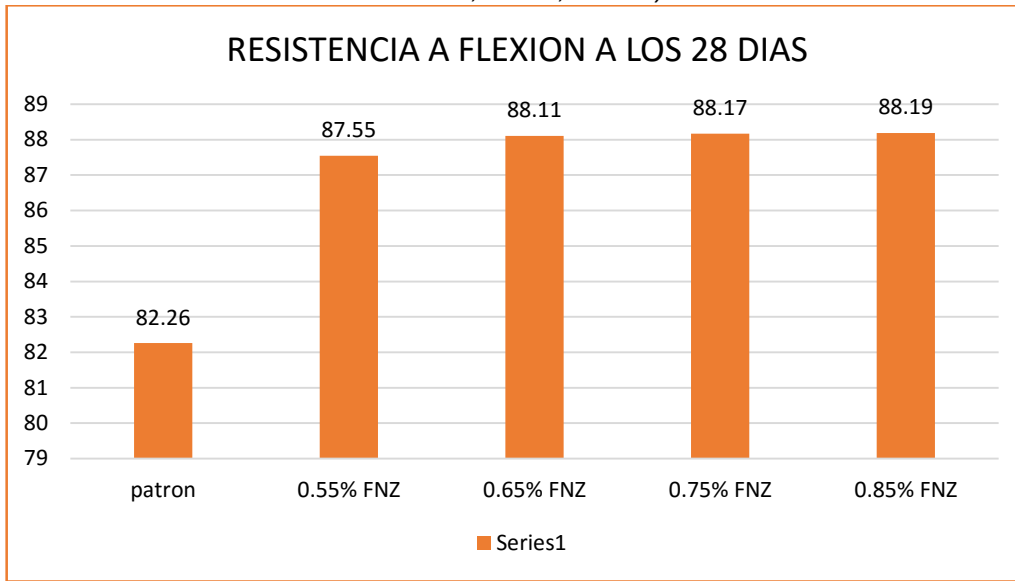
IDENTIFICACIÓN	FALLA	ANCHO (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	LONGITUD (cm)	FUERZA (KN)	M.ROTURA Mpa	M.ROTURA kg/cm ²	PROMEDIO kg/cm ²
P + 0.00% FNZ	Tercio central	150	150	450	132.62	7.50	76.48	82.26
P + 0.00% FNZ	Tercio central	150	150	450	141.43	8.00	81.58	
P + 0.00% FNZ	Tercio central	150	150	450	153.86	8.70	88.72	
P + 0.55% FNZ	Tercio central	150	150	450	141.06	7.98	81.40	87.55

P + 0.55% FNZ	Tercio central	150	150	450	150.43	8.51	86.82	
P + 0.55% FNZ	Tercio central	150	150	450	163.64	9.26	94.42	
P + 0.65% FNZ	Tercio central	150	150	450	141.97	8.03	81.92	88.11
P + 0.65% FNZ	Tercio central	150	150	450	151.26	8.57	87.39	
P + 0.65% FNZ	Tercio central	150	150	450	164.74	9.32	95.03	
P + 0.75% FNZ	Tercio central	150	150	450	142.15	8.04	81.98	88.17
P + 0.75% FNZ	Tercio central	150	150	450	151.75	8.58	87.44	
P + 0.75% FNZ	Tercio central	150	150	450	164.92	9.33	95.09	
P + 0.85% FNZ	Tercio central	150	150	450	142.16	8.04	81.99	88.19
P + 0.85% FNZ	Tercio central	150	150	450	151.78	8.58	97.46	
P + 0.85% FNZ	Tercio central	150	150	450	164.93	9.33	95.11	

Fuente. Elaboración propia

Se muestra el gráfico con los resultados a flexión en la edad de 28 días de curado del concreto.

Figura 33. Resistencia a flexión a los 28 días de un concreto 280kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ



Fuente: Fotografía propia

Interpretación: El grafico muestra la resistencia a flexión a los 28 días del concreto patrón fue 82.6kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 87.55kg/cm², 88.11kg/cm², 88.17kg/cm² y 88.19kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a compresión incrementó en: 2.4%, 2.56%, 2.64%, 2.8%, asimismo se evidencia que la dosificación optima fue 0.85%.

OBJETIVO ESPECIFICO N°3: Determinar la dosificación optima de la adición de la fibra de zanahoria para concretos $f'c=210\text{kg/cm}^2$, $f'c=280\text{kg/cm}^2$ cusco-2022

Influencia de resistencia en compresión de la FNZ en una resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Se muestra la siguiente tabla de resistencia a compresión a través de las tres edades del concreto patrón y con las dosificaciones propuestas en esta investigación de FNZ, para determinar la influencia de estas en el concreto de resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Resumen de la resistencia en compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días en una resistencia $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

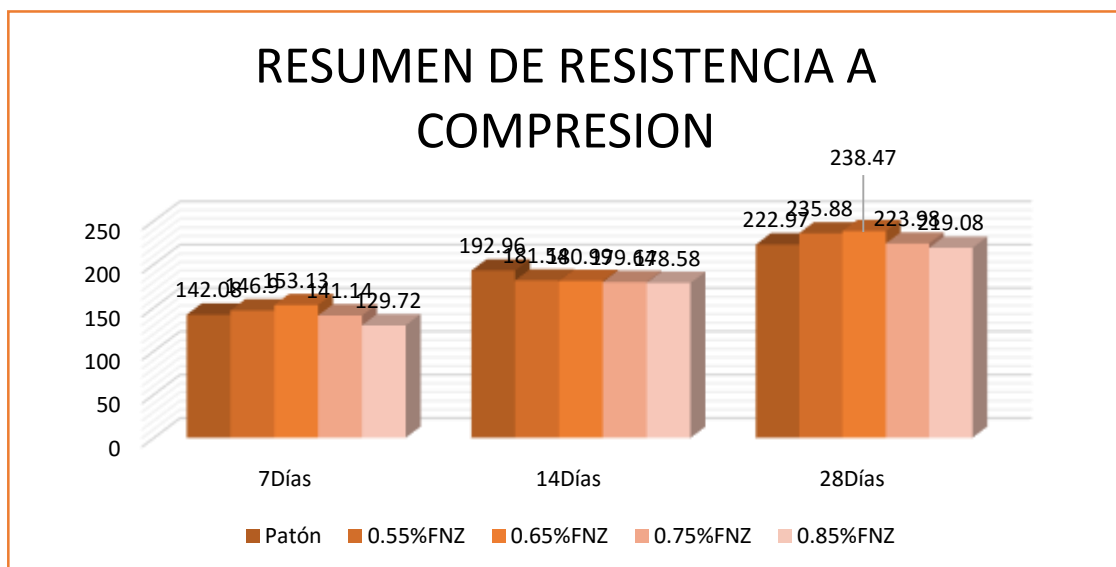
Tabla 30. Resumen de la resistencia a compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días y con dosificaciones del 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ

IDENTIFICACION	RESISTENCIA PROMEDIO 7 DIAS (kg/cm2)	RESISTENCIA PROMEDIO 14 DIAS (kg/cm2)	RESISTENCIA PROMEDIO 28 DIAS (kg/cm2)
P + 0.00% FNZ	142.08	192.96	222.97
P + 0.55% FNZ	146.90	181.54	235.88
P + 0.65% FNZ	153.13	180.99	238.47
P + 0.75% FNZ	141.14	179.64	223.98
P + 0.85% FNZ	129.72	178.58	219.08

Fuente. Elaboración propia

Se muestra la figura 59 para evaluar los resultados adquiridos del laboratorio del ensayo a compresión en las 3 edades para una resistencia $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Figura 34. Resumen de resistencia a compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ a los 7, 14



y 28 días y con dosificaciones del 0.55%, 0.56%, 0.75% y 0.85% de FNZ

Fuente. Elaboración propia

Interpretación: Se visualiza en el gráfico la evolución de la resistencia a compresión en función del tiempo a los 7, 14 y 28 días y los resultados promedio para el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón y con sus dosificaciones 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85%; dando como porcentaje óptimo 0.65% con una resistencia de 238.47kg/cm^2 .

Influencia de resistencia en compresión de la FNZ en una resistencia $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Se muestra la siguiente tabla de resistencia a compresión a través de las tres edades del concreto patrón y con las dosificaciones propuestas en esta investigación de FNZ, para determinar la influencia de estas en el concreto de resistencia $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Resumen de la resistencia en compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días en una resistencia $f'c=280\text{ kg/cm}^2$.

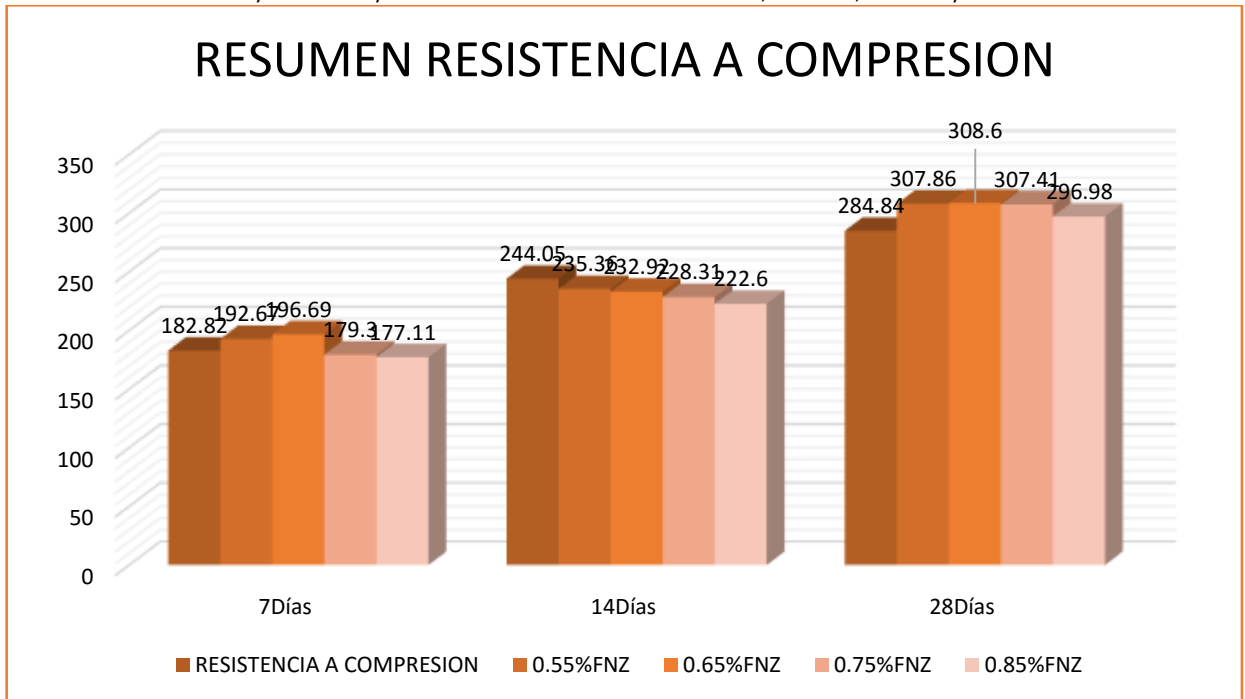
Tabla 31. Resumen de la resistencia a compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días y con dosificaciones del 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ

IDENTIFICACION	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA
	PROMEDIO 7 DIAS (kg/cm ²)	PROMEDIO 14 DIAS (kg/cm ²)	PROMEDIO 28 DIAS (kg/cm ²)
P + 0.00% FNZ	182.82	244.05	284.84
P + 0.55% FNZ	192.67	235.36	307.86
P + 0.65% FNZ	196.69	232.92	308.60
P + 0.75% FNZ	179.30	228.31	307.41
P + 0.85% FNZ	177.11	222.60	296.98

Fuente. Elaboración propia

Se muestra la figura 60 para evaluar los resultados obtenidos de resistencia a compresión en las 3 edades para una resistencia $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Figura 35. Resumen de la resistencia a compresión del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ a los 7, 14 y 28 días y con dosificaciones del 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ



Fuente. Elaboración propia

Interpretación: Se visualiza en el grafico la evolución de la resistencia a compresión en función del tiempo a los 7, 14 y 28 días y los resultados promedio para el concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ patrón y con sus dosificaciones 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85%; dando como porcentaje optimo 0.65% con una resistencia de 308.6kg/cm^2 .

Influencia de resistencia en tracción de la FNZ en una resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Se muestra la siguiente tabla de resistencia a tracción a través de las tres edades del concreto patrón y con las dosificaciones propuestas en esta investigación de FNZ, para determinar la influencia de estas en el concreto de resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$

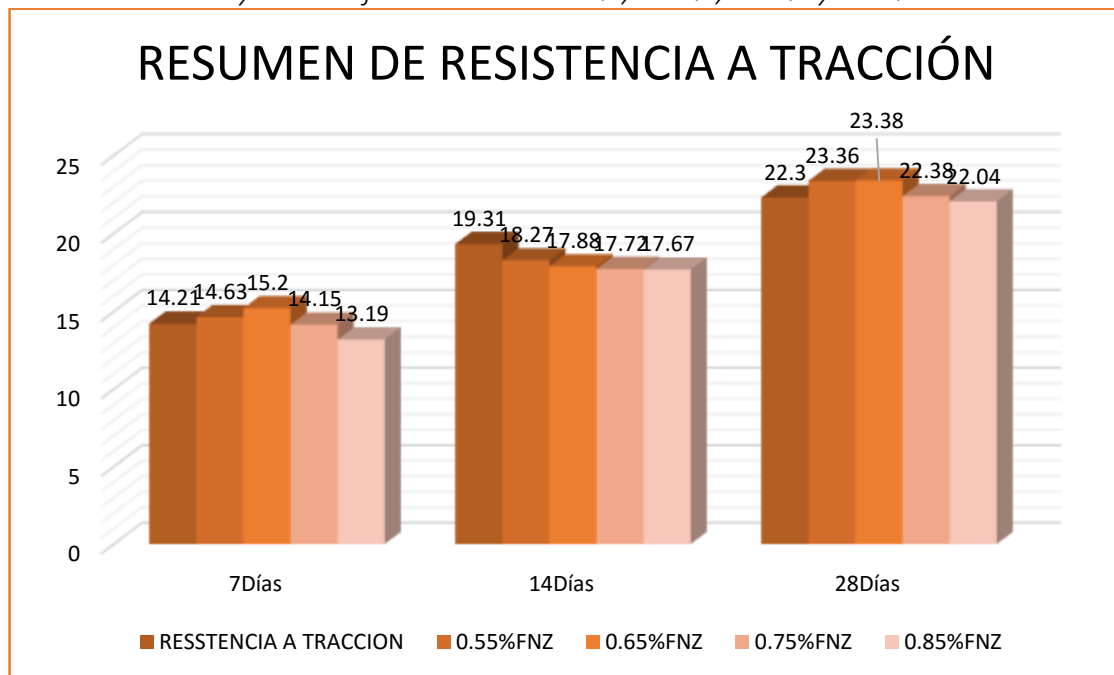
Resumen de la resistencia en tracción del concreto a los 7, 14 y 28 días en una resistencia $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla 32. Resumen de la resistencia a compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días y con dosificaciones del 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ

IDENTIFICACION	RESISTENCIA PROMEDIO 7 DIAS (kg/cm2)	RESISTENCIA PROMEDIO 14 DIAS (kg/cm2)	RESISTENCIA PROMEDIO 28 DIAS (kg/cm2)
P + 0.00% FNZ	14.21	19.31	22.30
P + 0.55% FNZ	14.63	18.27	22.36
P + 0.65% FNZ	15.20	17.88	23.38
P + 0.75% FNZ	14.15	17.72	22.38
P + 0.85% FNZ	13.10	17.67	22.04

Fuente. Elaboración propia

Figura 36. Resumen de resistencia a tracción del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a los 7, 14 y 28 días y con dosificaciones del 0.55%, 0.56%, 0.75% y 0.85% de FNZ



Fuente. Elaboración propia

Interpretación: Podemos observar en el gráfico el desarrollo de la resistencia a tracción del concreto a través del tiempo a los 7, 14 y 28 días y los resultados promedio para el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón y con sus dosificaciones

0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85%; dando como porcentaje optimo 0.65% con una resistencia de 23.83kg/cm².

Influencia de resistencia en tracción de la FNZ en una resistencia $f'c=280kg/cm^2$.

Se muestra la siguiente tabla de resistencia a tracción a través de las tres edades del concreto patrón y con las dosificaciones propuestas en esta investigación de FNZ, para determinar la influencia de estas en el concreto de resistencia $f'c=280kg/cm^2$

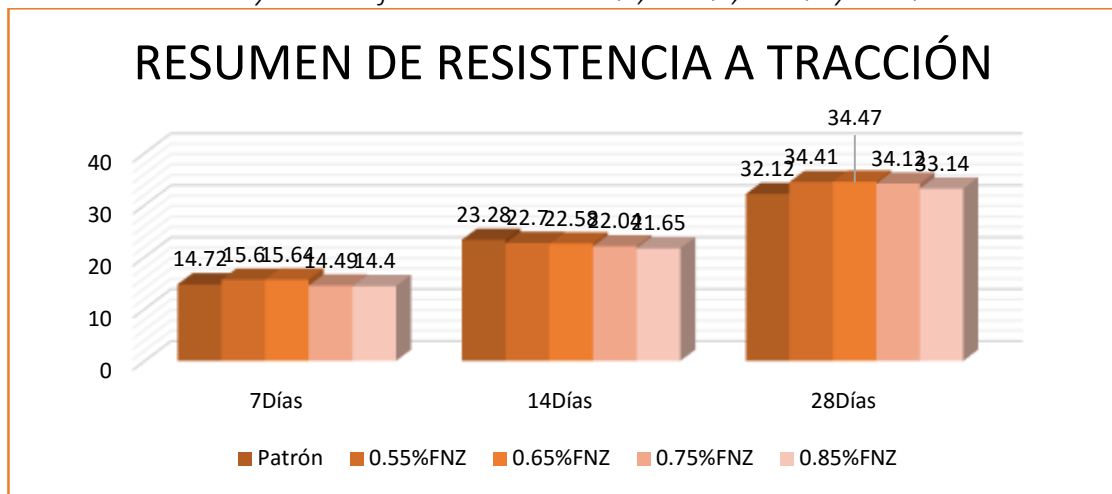
Resumen de la resistencia en tracción del concreto a los 7, 14 y 28 días en una resistencia $f'c=280 kg/cm^2$.

Tabla 33. Resumen de la resistencia a la tracción del concreto a los 7, 14 y 28 días

IDENTIFICACION	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA
	PROMEDIO 7 DIAS (kg/cm ²)	PROMEDIO 14 DIAS (kg/cm ²)	PROMEDIO 28 DIAS (kg/cm ²)
P + 0.00% FNZ	14.72	23.28	32.12
P + 0.55% FNZ	15.60	22.58	34.41
P + 0.65% FNZ	15.64	22.70	34.47
P + 0.75% FNZ	14.49	22.04	34.12
P + 0.85% FNZ	14.40	21.65	33.14

Fuente. Elaboración propia

Figura 37. Resumen de resistencia a tracción del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ a los 7, 14 y 28 días y con dosificaciones del 0.55%, 0.56%, 0.75% y 0.85% de FNZ



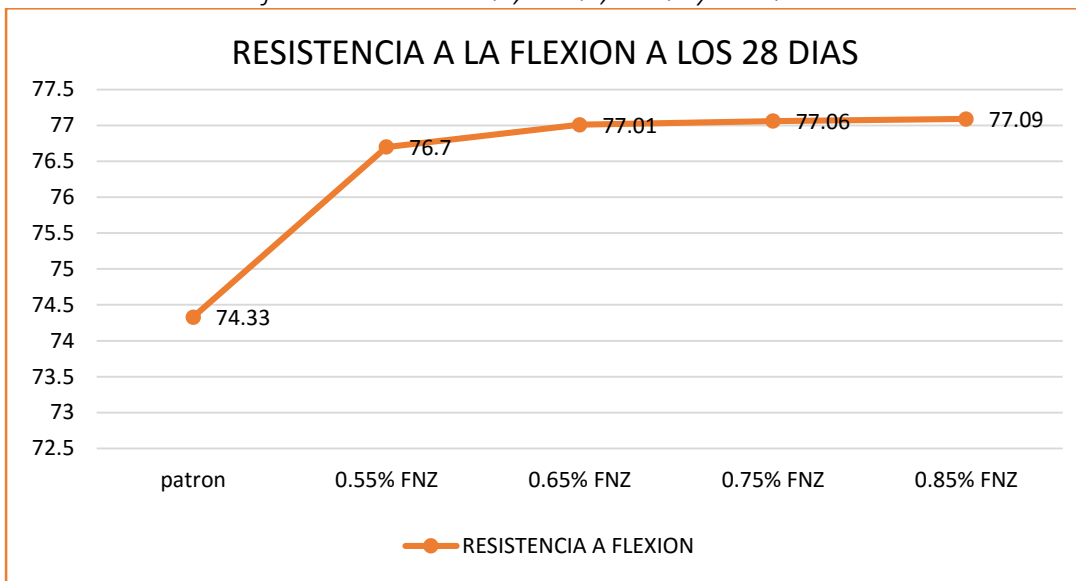
Fuente. Elaboración propia

Interpretación: Podemos observar en el gráfico el desarrollo de la resistencia a tracción del concreto a través del tiempo a los 7, 14 y 28 días y los resultados promedio para el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón y con sus dosificaciones 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85%; dando como porcentaje óptimo 0.65% con una resistencia de 34.47kg/cm^2 .

Influencia de resistencia en flexión de la FNZ en una resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Se muestra la siguiente tabla de resistencia a flexión a través de las tres edades del concreto patrón y con las dosificaciones propuestas en esta investigación de FNZ, para determinar la influencia de estas en el concreto de resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Figura 38. Resistencia a flexión a los 28 días de un concreto 210kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ



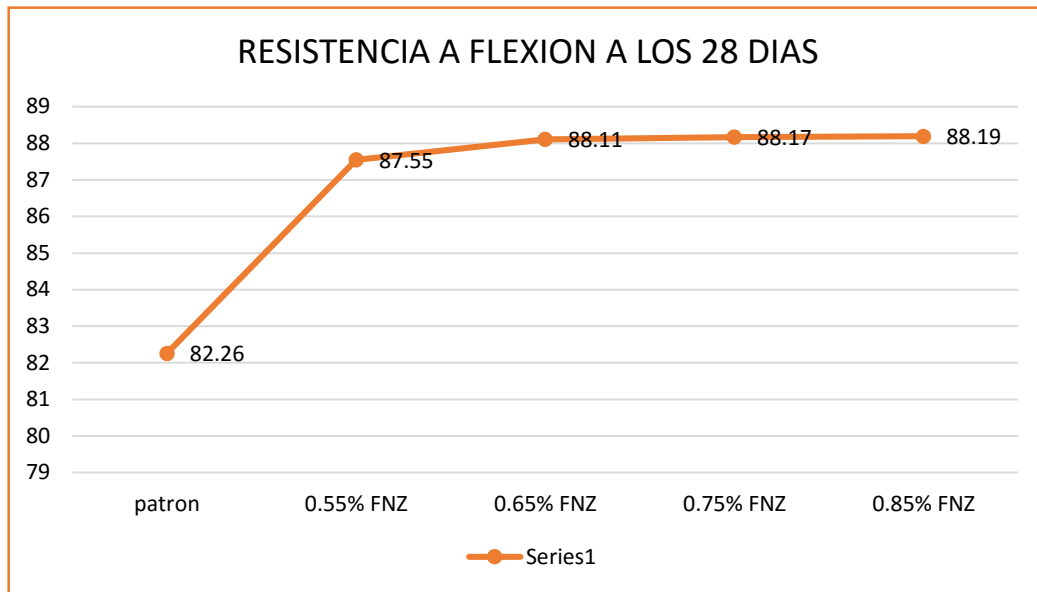
Fuente: Fotografía propia

Interpretación: Observamos en grafico el desarrollo de la resistencia a flexión del concreto a los 28 días de edad y los resultados obtenidos para el concreto $f'c=210kg/cm^2$ patrón y con dosificaciones de 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85. Se observa que la dosificación optima es 0.85% con una resistencia de 77.09kg/cm²

Influencia de resistencia en flexión de la FNZ en una resistencia $f'c=280kg/cm^2$.

Se muestra la siguiente tabla de resistencia a flexión a través de las tres edades del concreto patrón y con las dosificaciones propuestas en esta investigación de FNZ, para determinar la influencia de estas en el concreto de resistencia $f'c=280kg/cm^2$

Figura 39. Resistencia a flexión a los 28 días de un concreto 280kg/cm² y con dosificaciones de 0.55%,0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ



Fuente: Fotografía propia

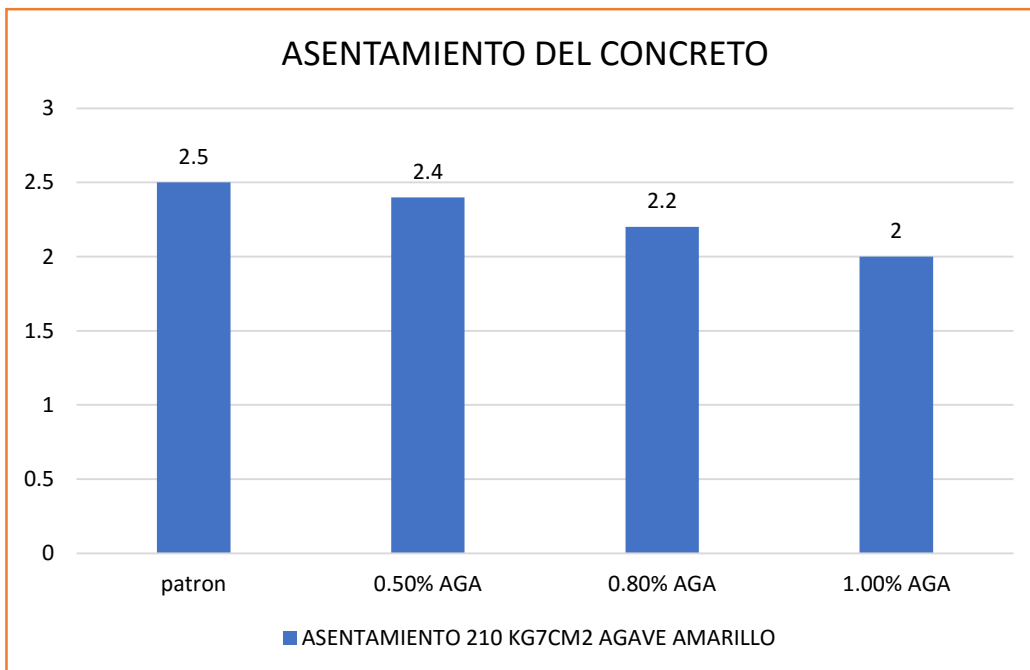
Interpretación: Observamos en grafico el desarrollo de la resistencia a flexión del concreto a los 28 días de edad y los resultados obtenidos para el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón y con dosificaciones de 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85. Se observa que la dosificación optima es 0.85% con una resistencia de 88.19kg/cm^2 .

V. DISCUSIÓN

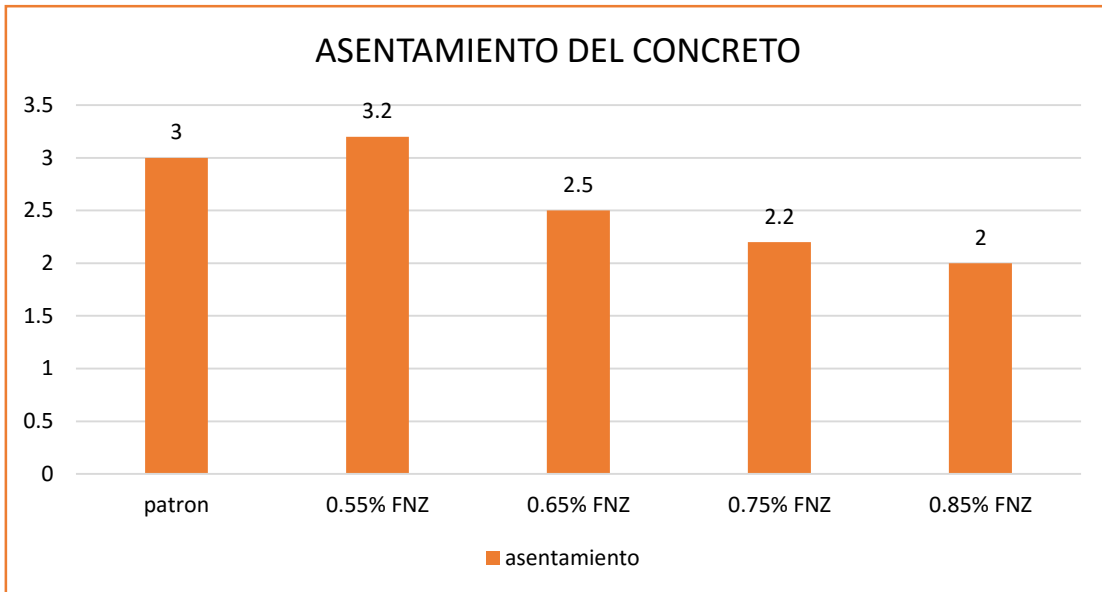
OBJETIVO ESPECIFICO N°1: Determinar la influencia del suministro de FNZ en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, $f'c=280\text{kg/cm}^2$ cusco-2022.

ASENTAMIENTO EN C° F'C=210KG/CM2

Para **HILARIO ALVAREZ DANIEL ANTONI Y SIFUENTES ZORRILLA FISHER (2021)**, en su tesis, el asentamiento en la muestra de un concreto base fue 2.5", y al adicionar 0.50%, 0.80% 1% de fibra de fibra de agave amarillo fue 2.4", 2.2", 2.0", reduciendo el asentamiento respecto a la muestra base en 0.1", 0.3" y 0.5" respectivamente.

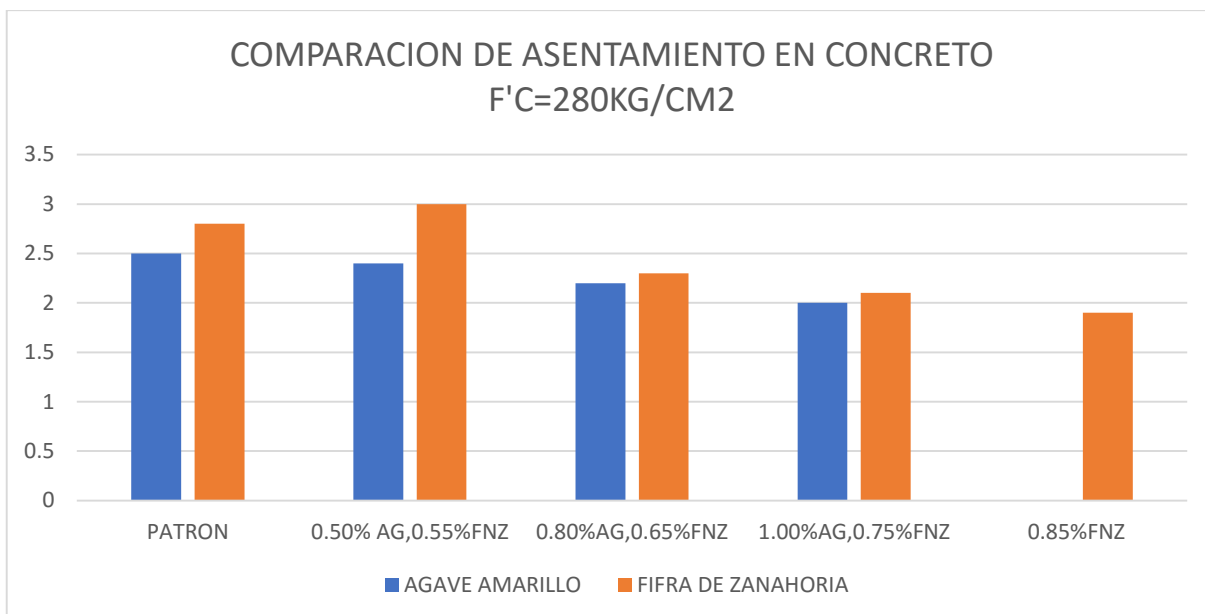


En esta investigación el asentamiento en la muestra de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón fue 3" y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de fibra natural de origen vegetal que es la cascara de zanahoria fue 3.2", 2.5", 2.2" y 2", respectivamente.



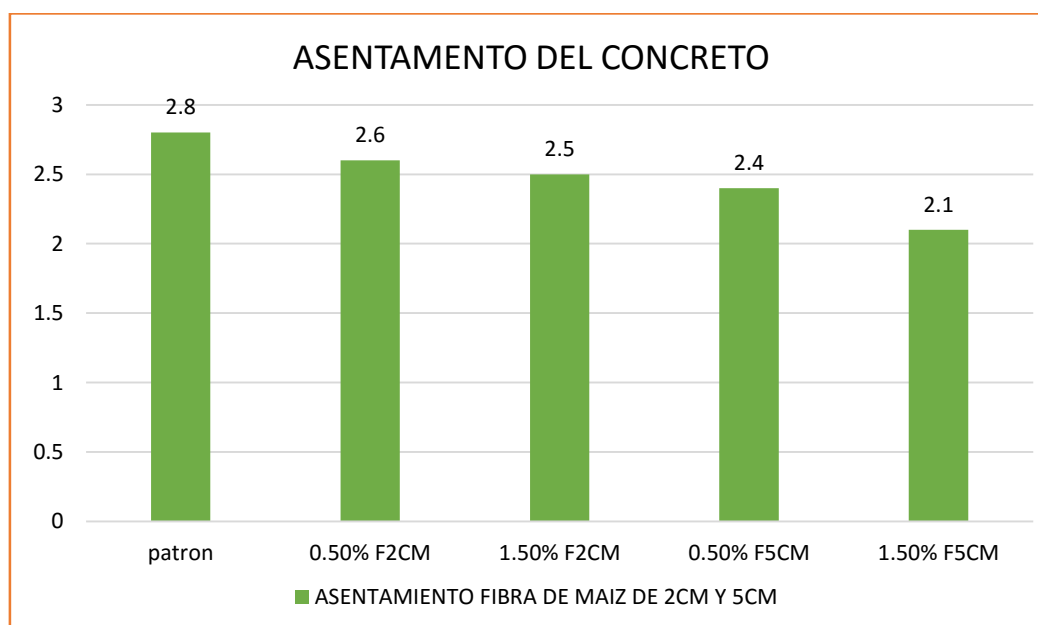
Para **HILARIO ALVAREZ DANIEL ANTONI Y SIFUENTES ZORRILLA FISHER (2021)**, al adicionar fibra natural de agave amarillo al 0.50%, 0.80% y 1.00%, con respecto en el asentamiento reduciendo respecto a la muestra base que fue 2.5" Y en 2.4", 2.2" y 2.0", respectivamente, y en la presente investigación al adicionar FNZ al 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% en el concreto fue 3", 3.2", 2.5" y 2", disminuyendo respecto a la muestra base, habiendo coincidencias en los resultados.

En la tesis de **HILARIO ALVAREZ DANIEL ANTONI Y SIFUENTES ZORRILLA FISHER (2021)** sus resultados incumplen según el comité ACI 211 y la norma ASTM C143-78 en los diseños 3" y 4", para un concreto de trabajable y de consistencia plástica; en este el presente trabajo cumple el concreto patrón y el porcentaje de 0.55" de FNZ cuyos asentamientos se encuentran en los parámetros establecidos por la normativa ya mencionada.



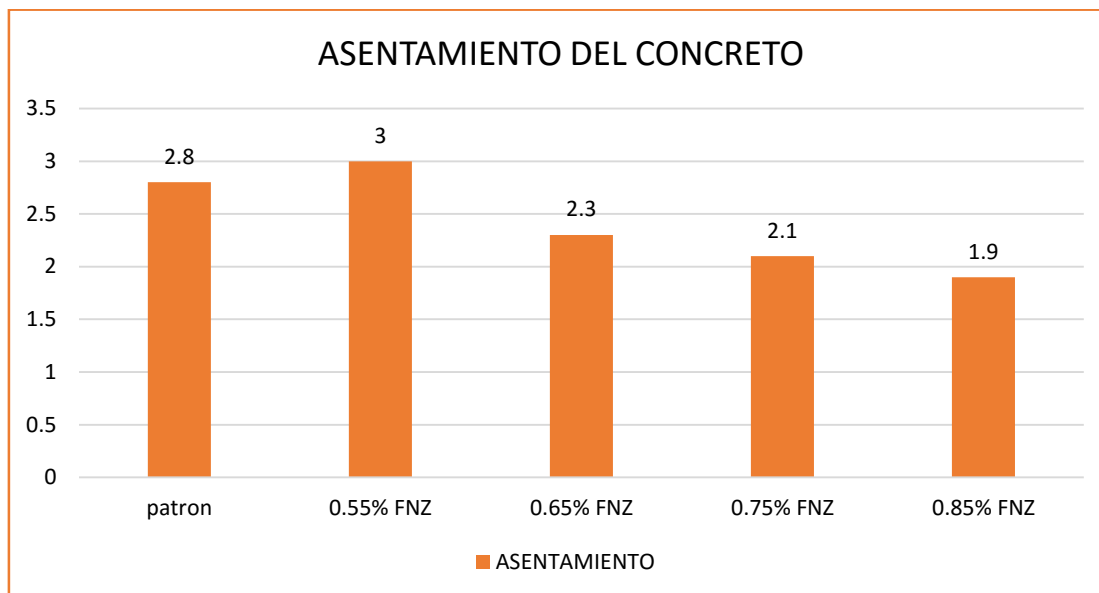
ASENTAMIENTO EN UN C° F'C=280KG/CM2

Para VELA Y YOVERA (2018), en su investigación, muestran un concreto base fue 2.8", y al acoplado 0.50%, 1.5% de fibra de FNM fue 2.6", 2.5", reduciendo el asentamiento con respecto a la muestra base en 0.2" y 0.3", respectivamente.



En nuestra investigación el asentamiento en la muestra de concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ patrón fue 2.8" y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85%

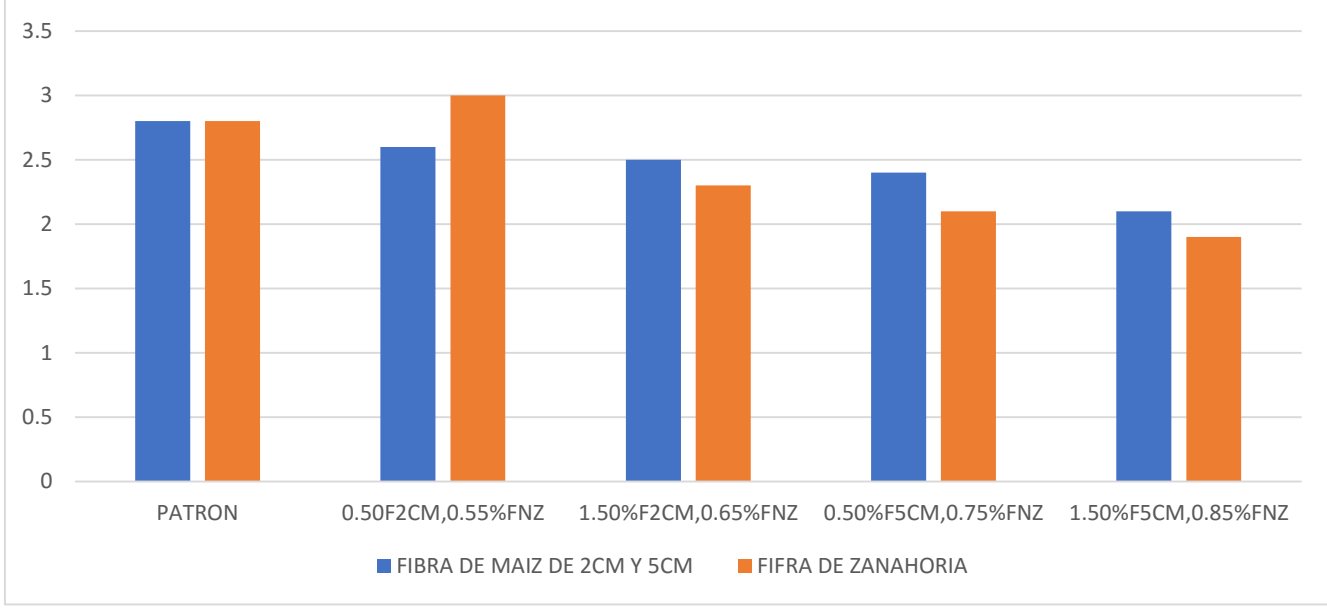
de fibra natural de origen vegetal que es la cascara de zanahoria fue 3", 2.3", 2.1" y 1.9", respectivamente.



Para VELA Y YOVERA (2018), al adicionar fibra natural de maíz al 0.50% y 1.50%, el asentamiento reduce respecto a la muestra base siendo 2.8" y en 2.6", 2.5", respectivamente, y en la actual tesis al incorporar FNZ al 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% en el concreto fue 3", 2.3", 2" y 1.9", reduciendo con respecto a la muestra base, habiendo similitud en los resultados.

Los resultados de VELA Y YOVERA (2018), incumplen según el comité ACI 211 y la norma ASTM C143-78 en los diseños 3" y 4", para un concreto trabajable y de consistencia plástica; en el presente trabajo cumple el porcentaje de 0.55" de FNZ cuyos asentamientos se encuentran en los parámetros establecidos por la normativa ya mencionada.

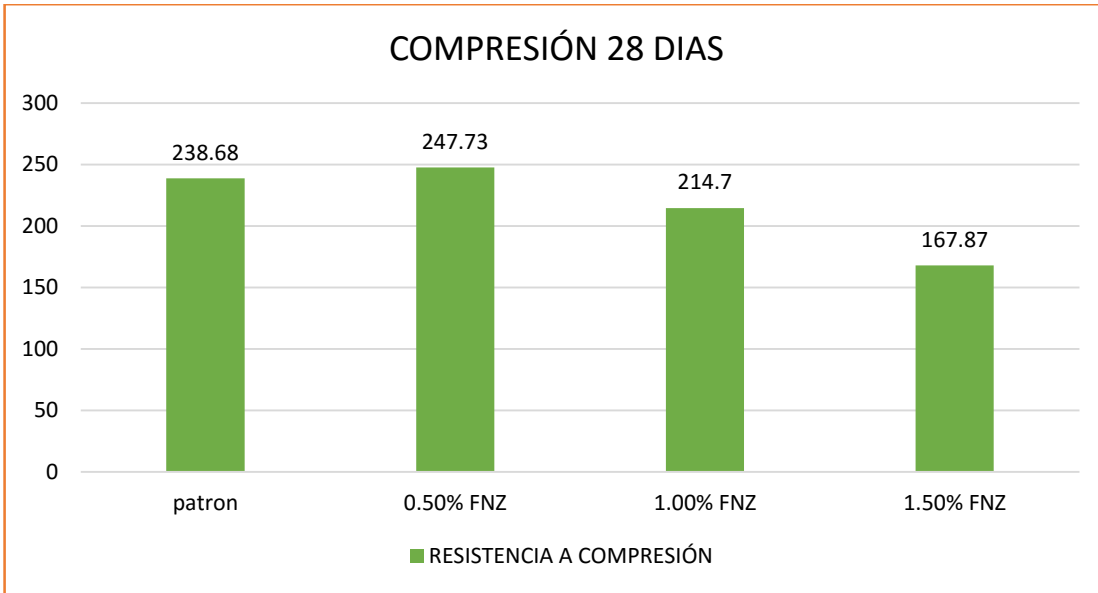
COMPARACION DE ASENTAMIENTO EN CONCRETO F'C=280KG/CM2



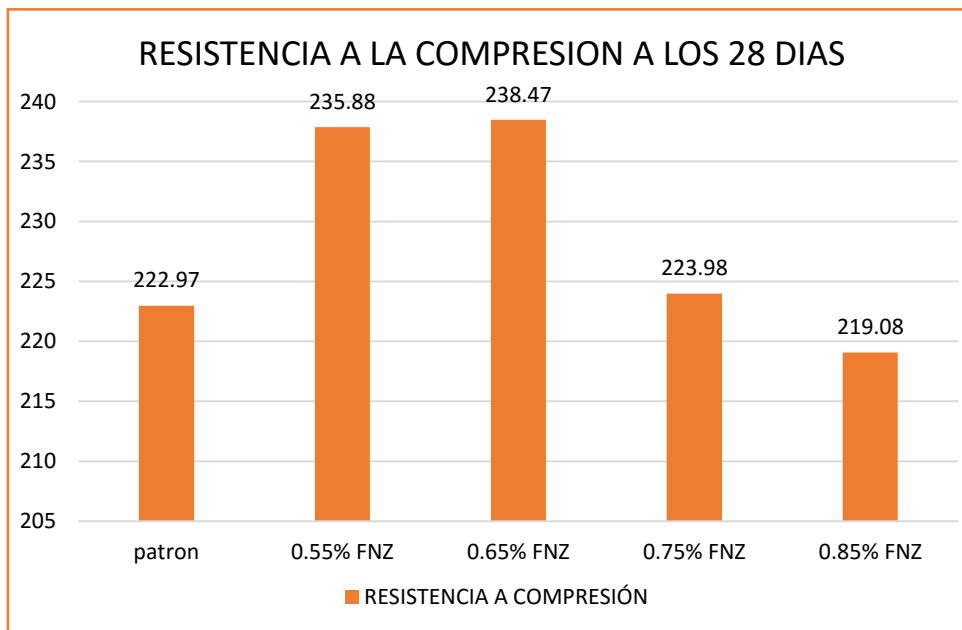
OBJETIVO ESPECIFICO N°2: Determinar influencia de la adición de fibra de zanahoria en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, $f'c=280\text{ kg/cm}^2$ cusco-2022.

Resistencia a compresión para un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Para GUILLEN,(2021), en su tesis, la resistencia a compresión del concreto estándar fue 238.68kg/cm^2 , e incorporando 0.50%, 1.00% y 1.50%, de FNZ, los resultados que obtuvo fueron: $247.73.00\text{kg/cm}^2$, 214.70kg/cm^2 y 167.87kg/cm^2 , aumentado su resistencia a compresión en relación a al concreto estandar en 4.31%, y disminuyendo en 11.42%, 34.57%, respectivamente.



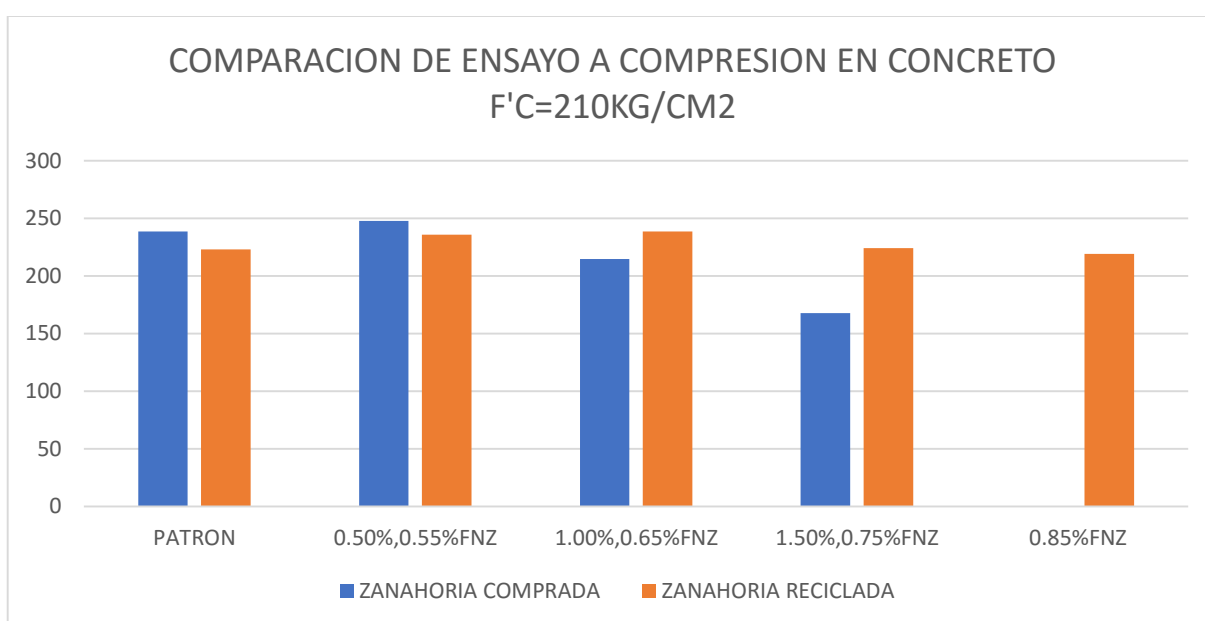
Para la presente investigación su resistencia a compresión del concreto base fue 222.97kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ recolectada fue 235.88kg/cm², 238.47kg/cm², 223.98kg/cm² y 219.18kg/cm², incrementando en 6.15%, 7.38%, 0.47% y disminuyen en: 1.86%, asimismo se evidencia que la dosificación optima fue 0.65%.



Para GUILLEN BERRIOS, CRISTIAN JESÚS (2021), en su investigación, la resistencia en compresión del concreto base fue 238.68kg/cm² añadir FNZ en 0.50%, 1.00% y 1.50% en el concreto, la resistencia en compresión incremento respecto al concreto base en 4.31%, y disminuyendo en 11.42%,

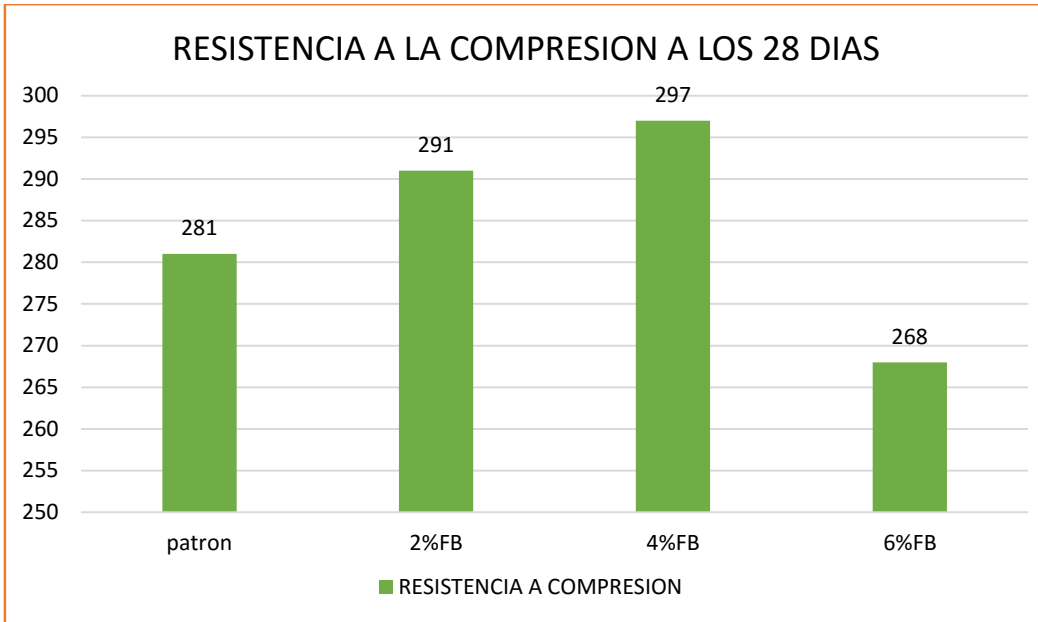
34.57%, respectivamente, en la presente investigación la adición de FNZ recolectada al 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% en el concreto, la resistencia en compresión incremento 6.15%, 7.38%, 0.47% y disminuyen en: 1.86%, respecto al concreto base, además la resistencia decae en la mayor dosificación, existiendo coincidencia en los resultados.

Los resultados de GUILLEN BERRIOS, CRISTIAN JESÚS (2021), cumplen con la resistencia en compresión de un concreto 210kg/cm² según el comité la norma ATM C39 y NTP 339.034; en la presente investigación, cumplen todas las dosificaciones de FNZ.

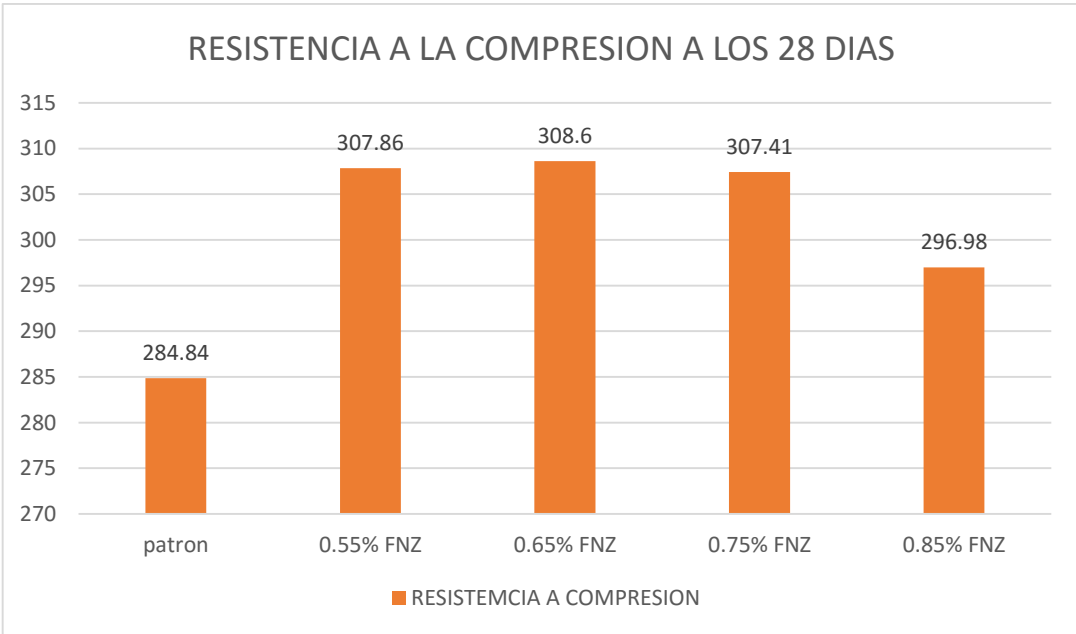


Resistencia a compresión para un concreto f'c=280kg/cm²

Para VILLANUEVA (2019), en su tesis, la resistencia en compresión del concreto base fue 281Kg/cm², y ingresando el 2%, 4 Y 6%, de FNB, los resultados que obtuvo fueron: 291kg/cm², 297kg/cm² y 268kg/cm² incrementando la resistencia en compresión en relación al concreto patrón en 1%, 1.03% y disminuyendo en 1.2% respectivamente.



En nuestra investigación la resistencia en compresión del concreto base fue 284.84kg/cm² y al ingresando 0.55%, 0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ recolectada fue 307.86kg/cm², 307.86kg/cm², 308.60kg/cm² y 307.41kg/cm², incrementó en: 8.21%, 8.29%, 8.05%, 4.34%, asimismo se evidencia que la dosificación optima fue 0.65%.

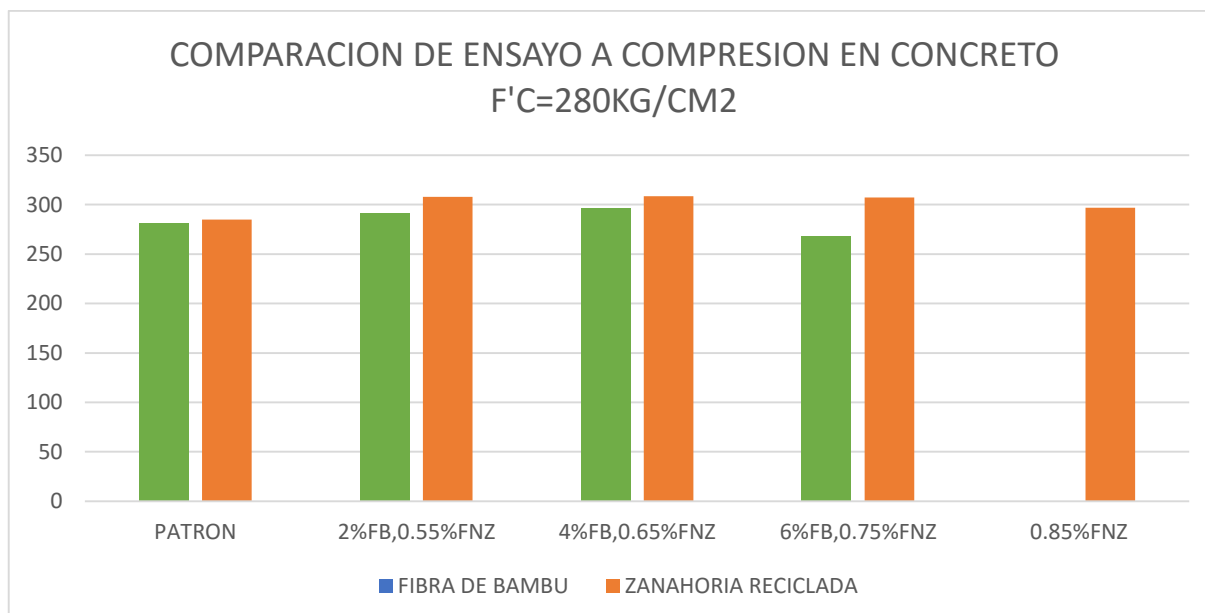


Para VILLANUEVA (2019), en su tesis, la resistencia en compresión del concreto base fue 281Kg/cm², y agregando 2%,4 Y 6%, de fibra de bambú, los resultados que obtuvo fueron: 291kg/cm², 297kg/cm² y 268kg/cm²

incrementando la resistencia en compresión en relación al concreto patrón en 1%, 1.03% y disminuyendo en 1.2% respectivamente.

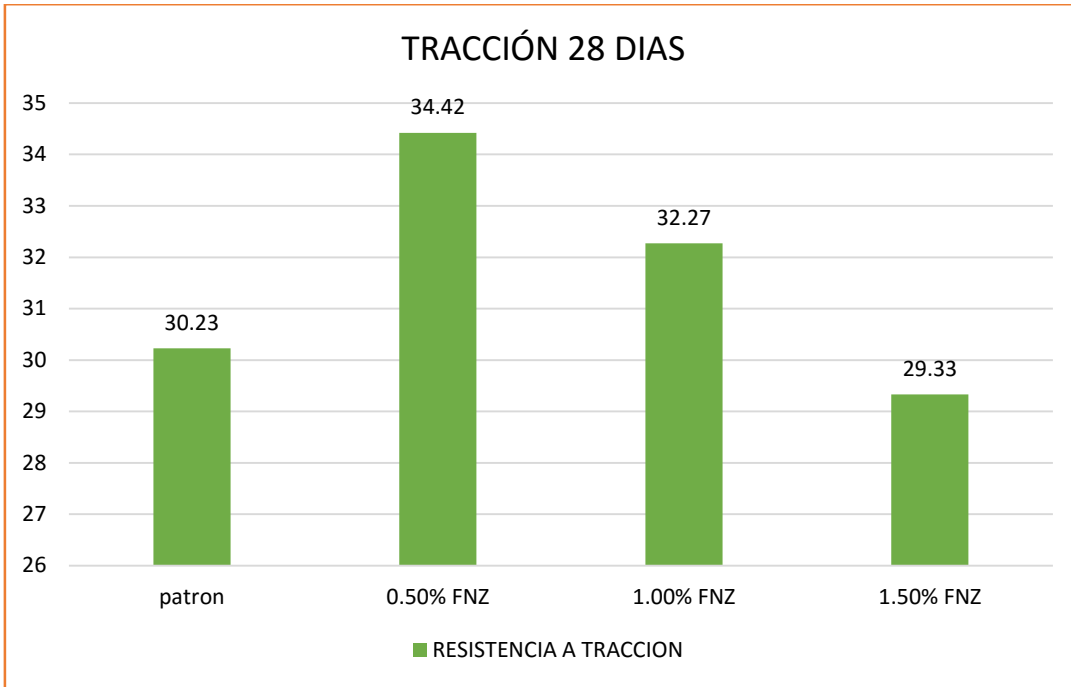
En la presente investigación la resistencia en compresión del concreto patrón fue 284.84kg/cm² y al añadir 0.55%, 0.65%,0.75% y 0.85% de FNZ recolectada fue 307.86kg/cm², 307.86kg/cm², 308.60kg/cm² y 296.98kg/cm², incrementó en: 8.21%, 8.29%, 8.05%, 4.34%, respecto al concreto base, y decae en la mayor dosificación, existiendo coincidencia en los resultados.

Los resultados de VILLANUEVA (2019), cumplen con la resistencia en compresión de un concreto 280kg/cm² según el comité la norma ATM C39 y NTP 339.034; en nuestra investigación, cumplen todas las dosificaciones de FNZ.

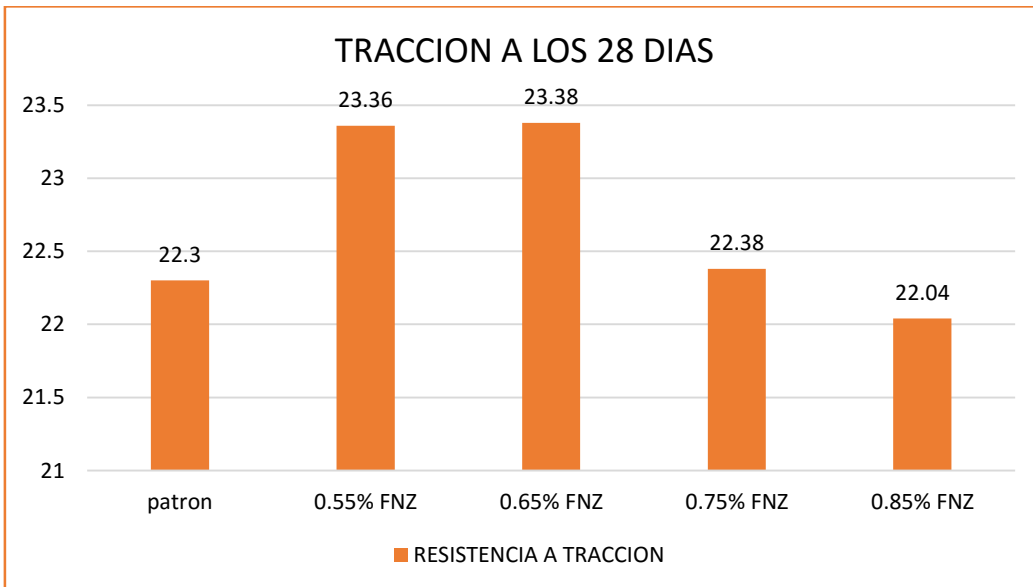


Resistencia a tracción para un concreto f'c=210kg/cm²

Para GUILLEN BERRIOS, CRISTIAN JESÚS (2021), en su tesis, la resistencia en tracción del concreto base fue 30.23kg/cm², y ingresando un 0.50%, 1.00% y 1.50%, de FNZ, los resultados que obtuvo fueron: 34.42kg/cm², 32.27kg/cm² y 29.33kg/cm², incrementando la resistencia en compresión en relación a al concreto base en 13.84%, 6.73% y disminuyendo en 2.98%, respectivamente.

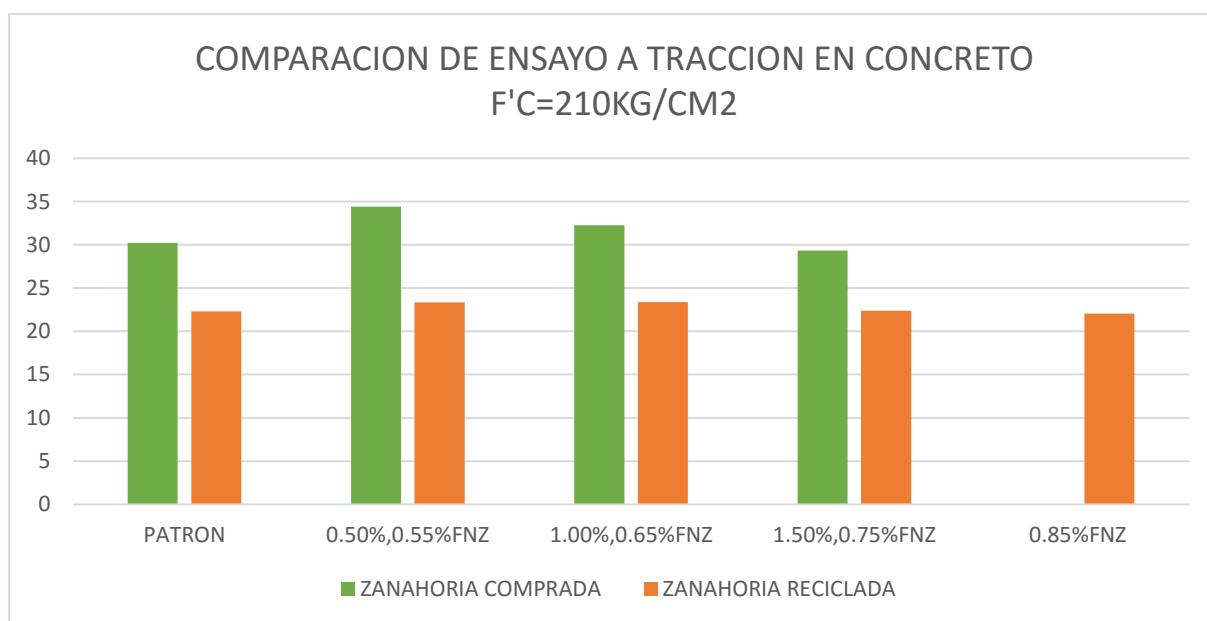


En nuestra investigación la resistencia en tracción del concreto base fue 22.30kg/cm² y al ingresar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ fue 22.36kg/cm², 23.38kg/cm², 22.38kg/cm² y 22.04kg/cm², incrementó en: 1.2%, 1.25%, 1.02% y disminuyó 0.46%, asimismo se evidencia que la dosificación optima fue 0.65%.



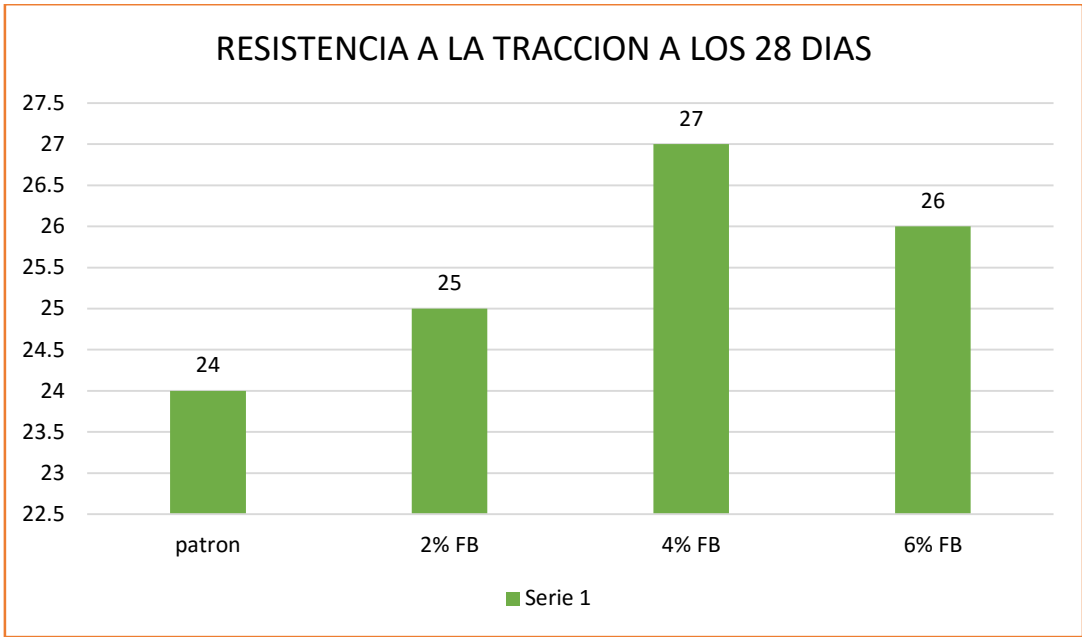
Para GUILLEN BERRIOS, CRISTIAN JESÚS (2021), la resistencia a tracción del concreto base fue 30.23kg/cm², y añadiendo 0.50%, 1.00% y 1.50%, de FNZ, los resultados fueron: 34.42kg/cm², 32.27kg/cm² y 29.33kg/cm²,

incrementando la resistencia a tracción en relación a al concreto base en 13.84%, 6.73% y disminuyendo en 2.98%, respectivamente y en la presente investigación la resistencia en tracción del concreto patrón fue 22.30 kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ fue 22.36kg/cm², 23.38kg/cm², 22.38kg/cm² y 22.04kg/cm², incrementó en: 1.2%, 1.25%, 1.02% y disminuyó 0.46%, respecto al concreto patrón, además la resistencia decae 0.85%, existiendo similitud en los resultados cumpliendo con la norma D412 y NTP339.084.

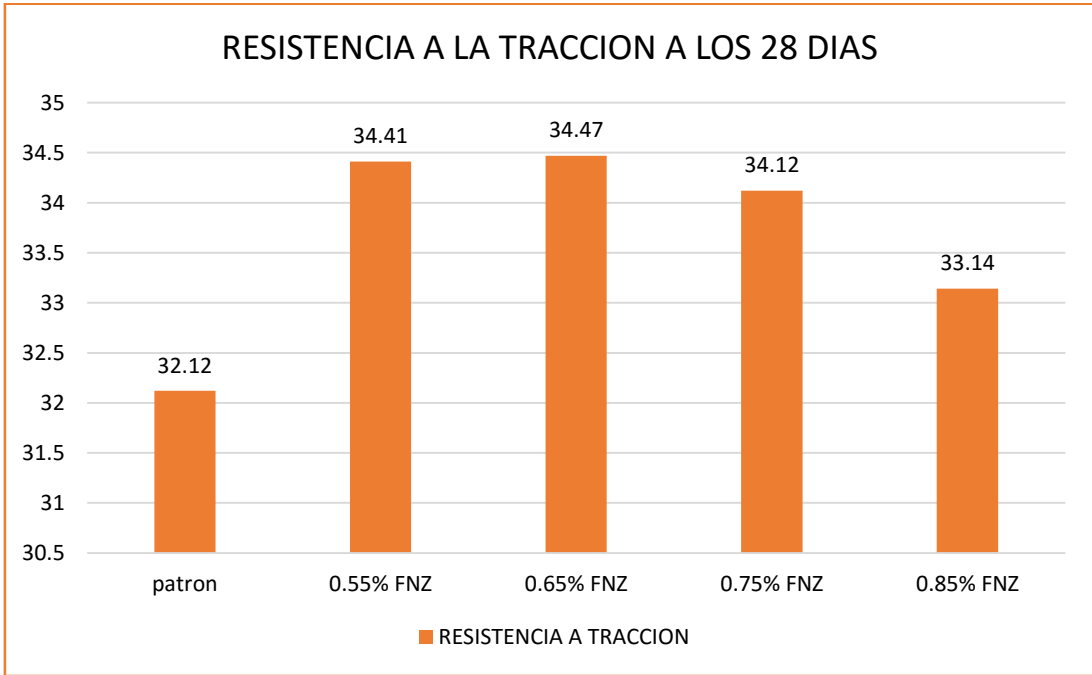


Resistencia a tracción para un concreto f'c=280kg/cm²

Para VILLANUEVA (2019), en su tesis, la resistencia en compresión del concreto base fue 24Kg/cm², y adicionando 2%,4 Y 6%, de fibra de bambú, los resultados que obtuvo fueron: 25kg/cm², 27kg/cm² y 26kg/cm² incrementando la resistencia en compresión en relación al concreto base en 1%, 1.03% y disminuyendo en 1.2% respectivamente.

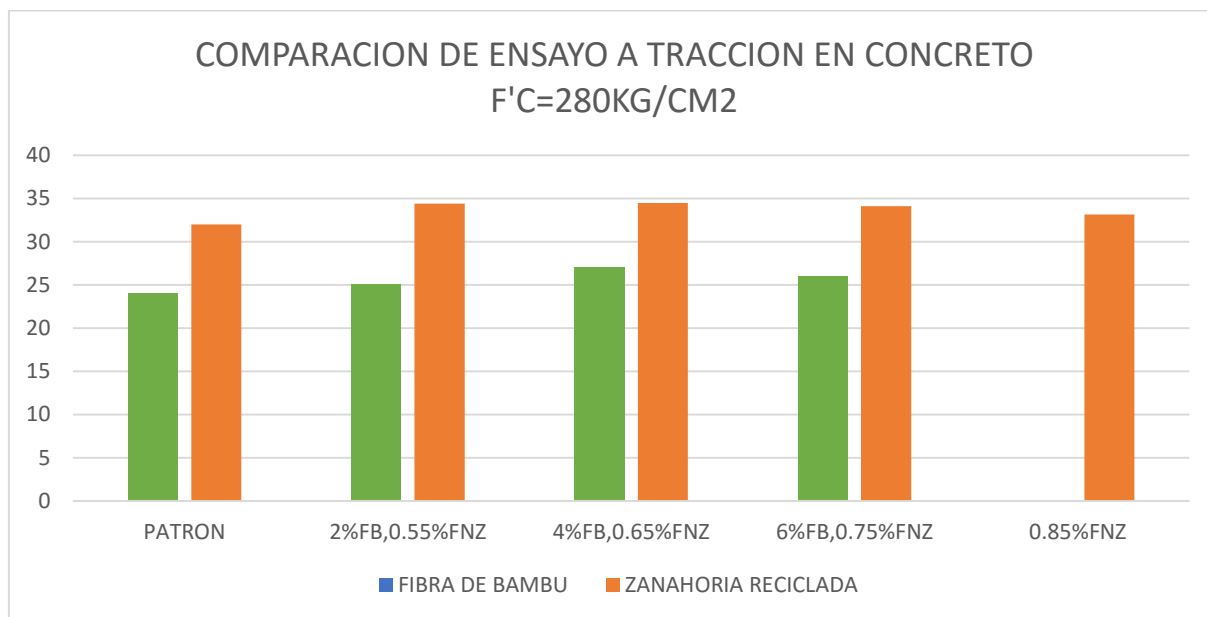


En esta investigación la resistencia en tracción del concreto base fue 32.12kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ a fue 34.41kg/cm², 34.47kg/cm², 34.12kg/cm² y 33.14kg/cm², incrementó en: 1.53.2%, 1.63%, 1.02% y 0.96%, respectivamente.



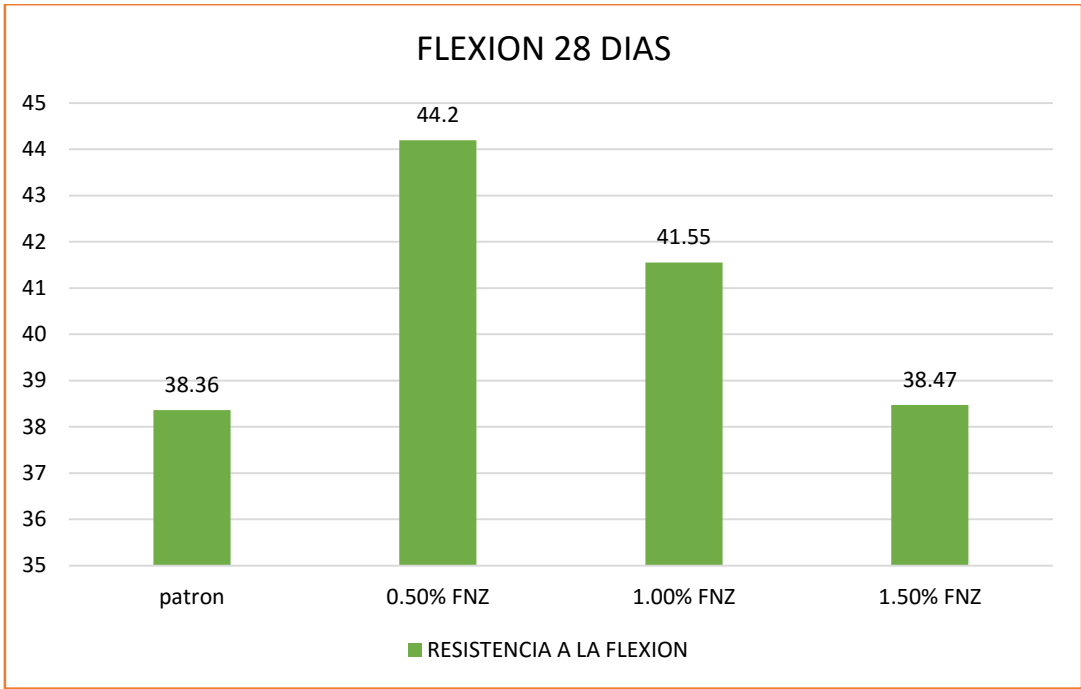
Para VILLANUEVA (2019), en su tesis, la resistencia en compresión del concreto base fue 24Kg/cm², y ingresando 2%,4 Y 6%, de FNB, los resultados que obtuvo fueron: 25kg/cm², 27kg/cm² y 26kg/cm² incrementando la resistencia en compresión en relación al concreto base en

1%, 1.03% y disminuyendo en 1.2% respectivamente y en esta investigación la resistencia en tracción del concreto base fue 32.12kg/cm² y al ingresando 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de fibra de zanahoria fue 34.41kg/cm², 34.47kg/cm², 34.12kg/cm² y 33.14kg/cm², incrementó en: 1.53.2%, 1.63%, 1.02% y 0.96%, respecto al concreto base, además la resistencia decae 0.85%, existiendo similitud en los resultados cumpliendo con la norma D412 y NTP339.084.

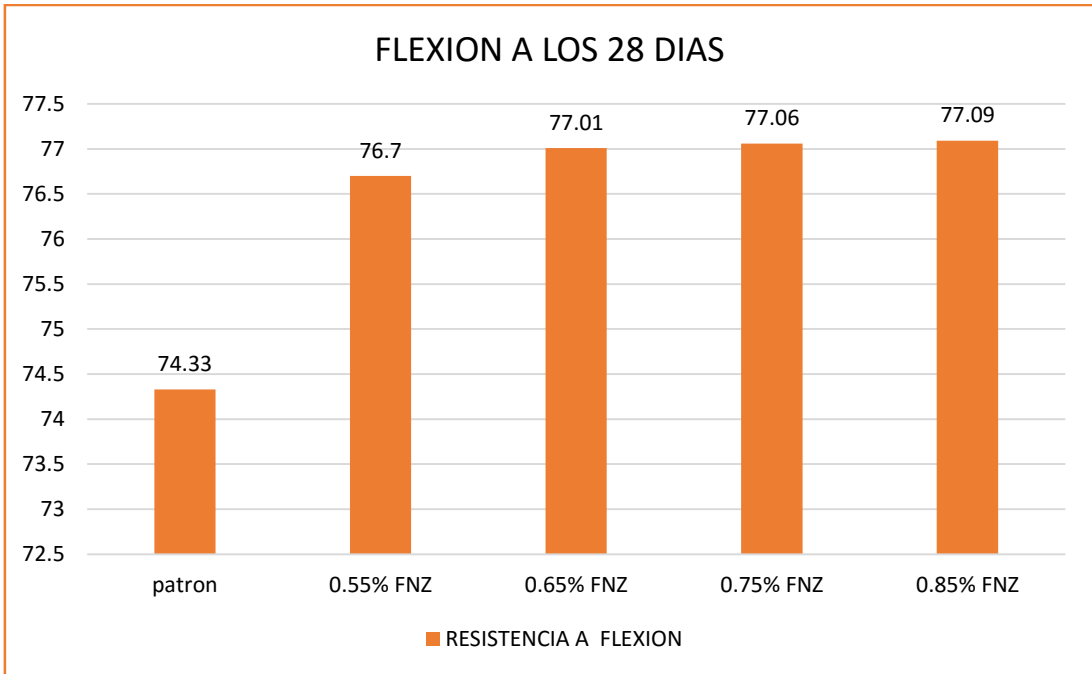


Resistencia en flexión en un concreto f'c=210kg/cm²

Para GUILLEN BERRIOS, CRISTIAN JESÚS (2021), en su tesis, la resistencia a flexión del concreto base fue 38.36kg/cm², y añadiendo 0.50%, 1.00% y 1.50%, de FNZ, los resultados que obtuvo fueron: 44.20kg/cm², 41.55kg/cm² y 38.47kg/cm², incrementando la resistencia en compresión en relación a al concreto base en 15.23%, 833% y 0.28%, respectivamente.

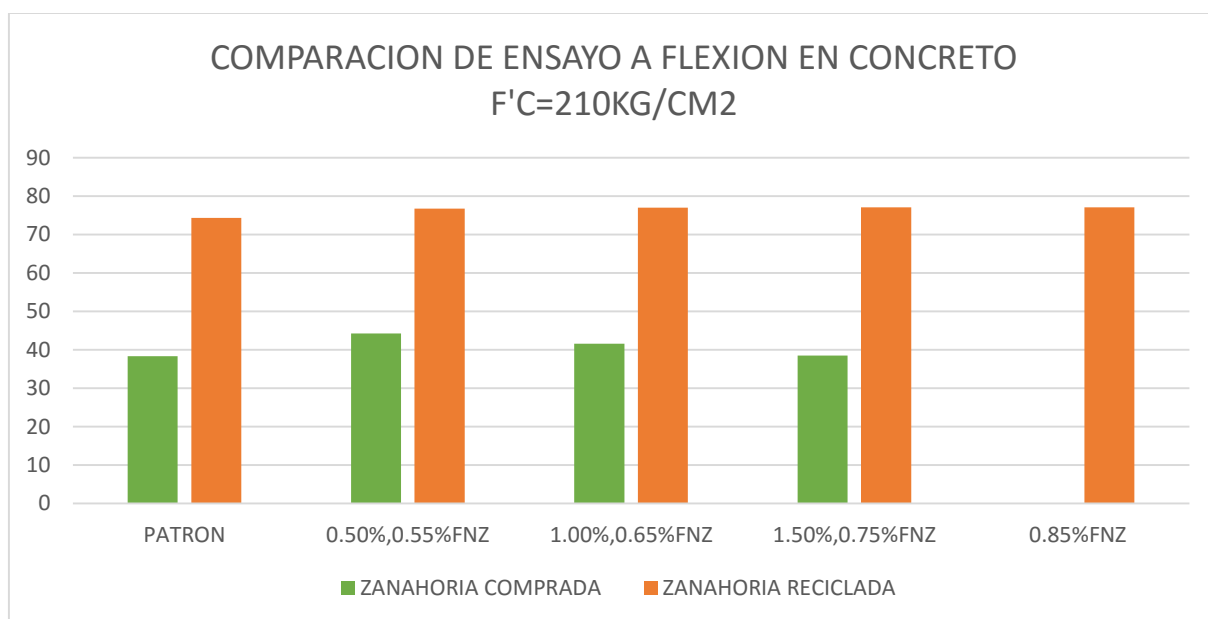


En esta investigación la resistencia a flexión del concreto base fue 74.33kg/cm² y al adicionar 0.40%, 0.80%, 1.20% y 1.60% de FNZ fue 76.7kg/cm², 77.01kg/cm², 77.06kg/cm² y 77.09kg/cm², incrementó en: 6.7%, 67.01%, 67.06% y 67.16%, respectivamente.



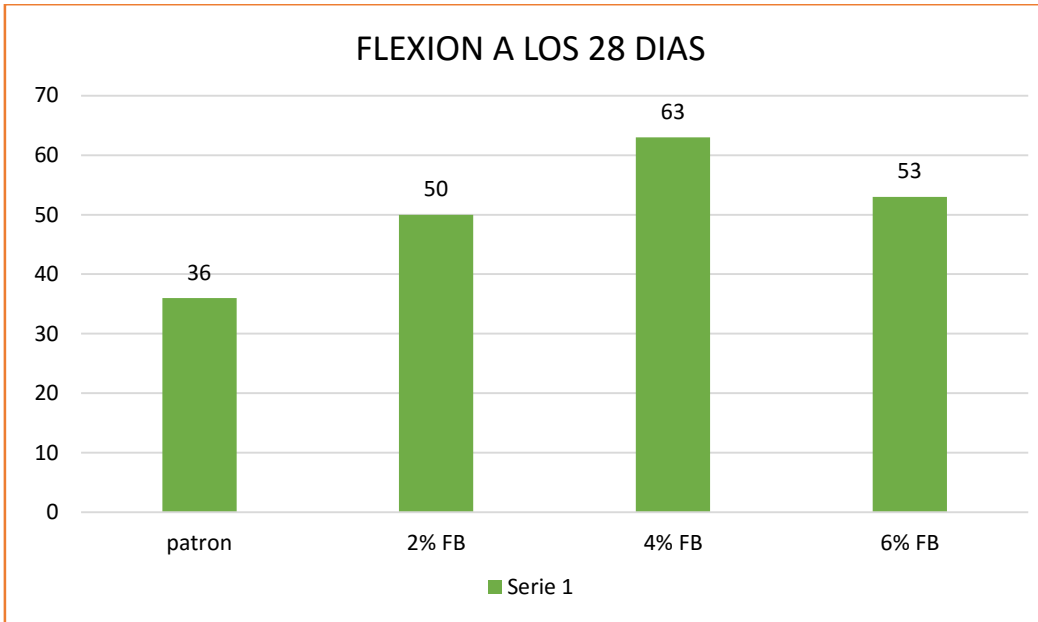
Para GUILLEN BERRIOS, CRISTIAN JESÚS (2021), en su tesis, la resistencia a flexión del concreto base fue 38.36kg/cm², y añadiendo 0.50%,

1.00% y 1.50%, de FNZ, los resultados que obtuvo fueron: 44.20kg/cm², 41.55kg/cm² y 38.47kg/cm², incrementando la resistencia en compresión en relación a al concreto base en 15.23%, 833% y 0.28%, respectivamente y en la presente investigación la resistencia a flexión del concreto base fue 74.33kg/cm² y al adicionar 0.40%, 0.80%, 1.20% y 1.60% de fibra de zanahoria fue 76.7kg/cm², 77.01kg/cm², 77.06kg/cm² y 77.09kg/cm², incrementó en: 6.7%, 6.01%, 6.06% y 6.16%, respecto al concreto patrón, existiendo similitud en los resultados cumpliendo con la norma C78-02 y NTP339.078.

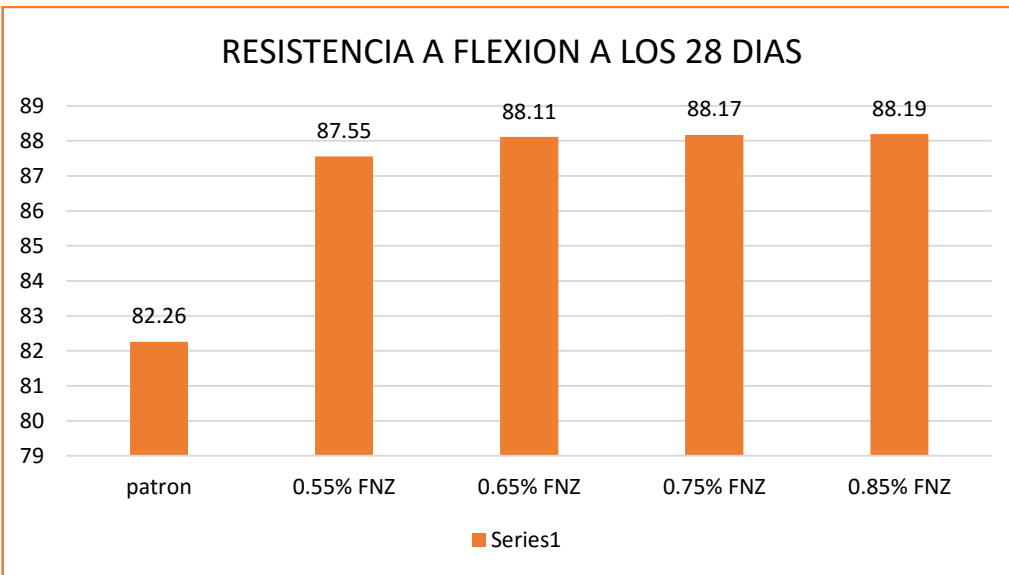


Resistencia en flexión en un concreto f'c=280kg/cm²

Para VILLANUEVA (2019), la resistencia en compresión del concreto patrón fue 36Kg/cm², y adicionando 2%,4 Y 6%, de fibra de bambú, los resultados que obtuvo fueron: 50kg/cm², 63kg/cm² y 53kg/cm² incrementando la resistencia en compresión en relación al concreto patrón en 0.8%, 1.36% y 1.2% respectivamente.

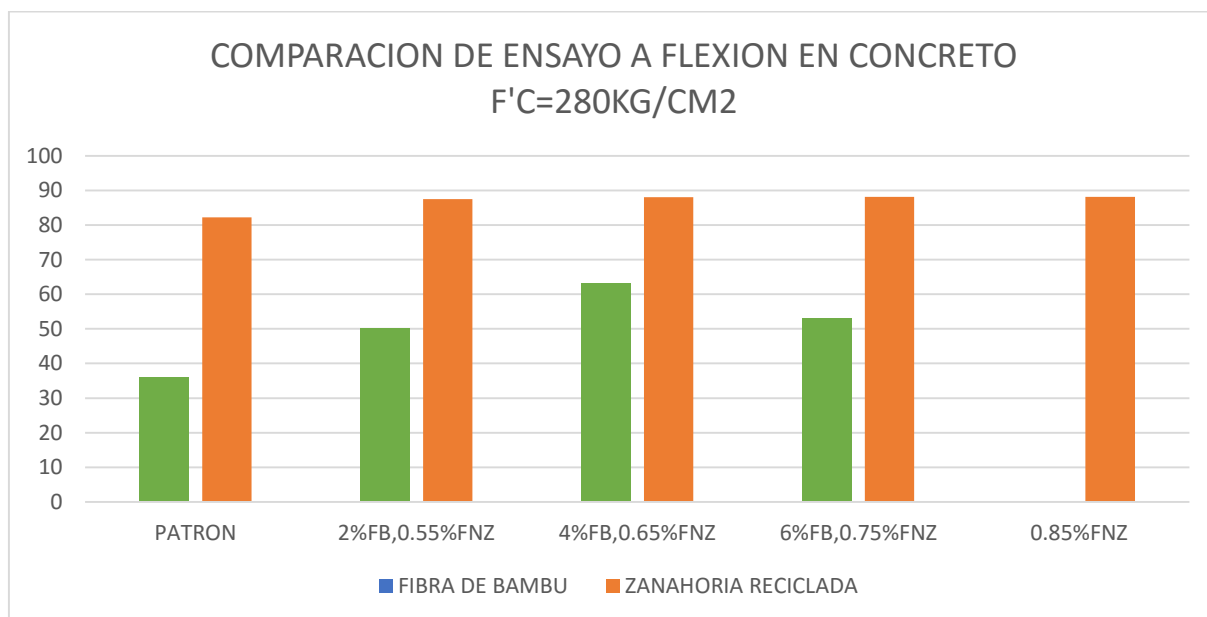


En esta investigación la resistencia a flexión del concreto patrón fue 82.26kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 87.55kg/cm², 88.11kg/cm², 88.17kg/cm² y 88.19kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a compresión incrementó en: 2.4%, 2.6%, 2.80%, 3.15%.respectivamente.



Para VILLANUEVA (2019), en su tesis, la resistencia en compresión del concreto patrón fue 36Kg/cm², y adicionando 2%,4 Y 6%, de fibra de bambú, los resultados que obtuvo fueron: 50kg/cm², 63kg/cm² y 53kg/cm² incrementando la resistencia en compresión en relación al concreto patrón en 0.8%, 1.36% y 1.2% respectivamente y en la presente investigación la

resistencia a flexión del concreto patrón fue 82.26kg/cm² y al adicionar 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85% de FNZ los resultados fueron: 87.55kg/cm², 88.11kg/cm², 88.17kg/cm² y 88.19kg/cm², respectivamente. Se aprecia que la resistencia a compresión incrementó en: 2.4%, 2.6%, 2.80%, 3.15%. Respecto al concreto patrón, existiendo similitud en los resultados cumpliendo con la norma C78-02 y NTP339.078.

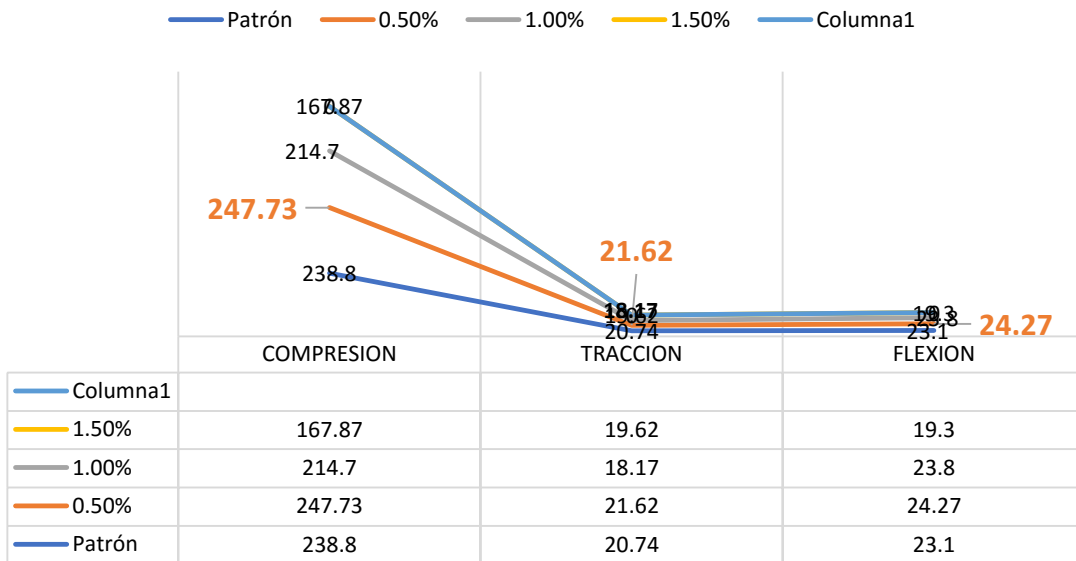


OBJETIVO ESPECIFICO N°3: Determinar el porcentaje optimo la adición de fibra de zanahoria en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, $f'c=280\text{ kg/cm}^2$ cusco-2022.

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

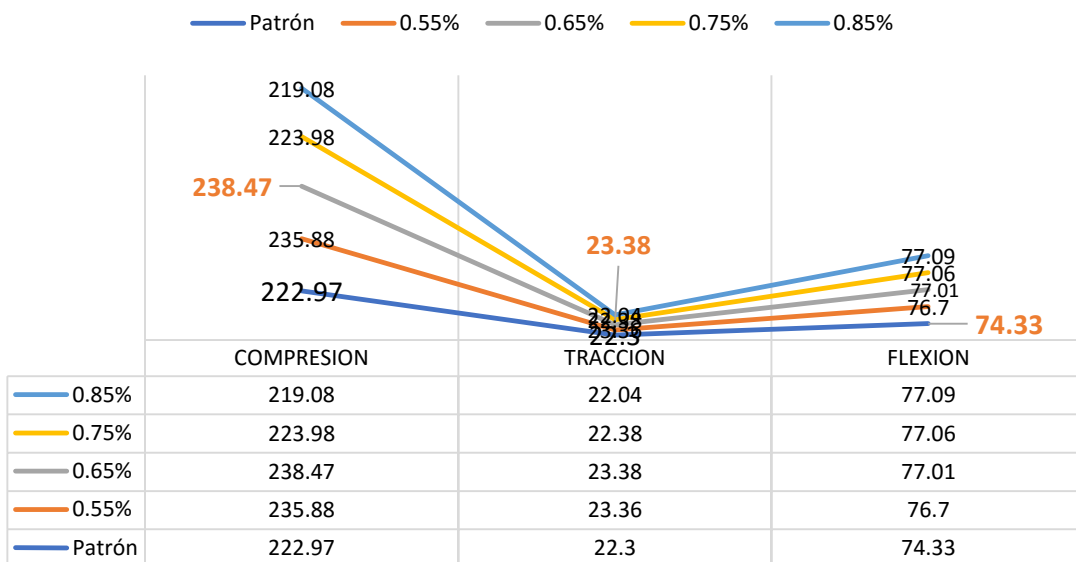
Para GUILLEN BERRIOS, CRISTIAN JESÚS (2021), la resistencia en compresión, tracción y flexión del se dio una dosificación optima del 0.5% de FNZ en los tres ensayos dando una resistencia de 247.73kg/cm², 21.62kg/cm² y 24.27kg/cm² respectivamente.

PORCENTAJES OPTIMOS EN F'C=210KG/CM2



En esta investigación la resistencia mejoro en compresión, tracción y flexión con la dosificación optima de 0.65%, 0.65% y 0.85% de FNZ que llegaron a una resistencia 238.478kg/cm2, 23.38kg/cm2 y 77.06kg/cm2 respectivamente.

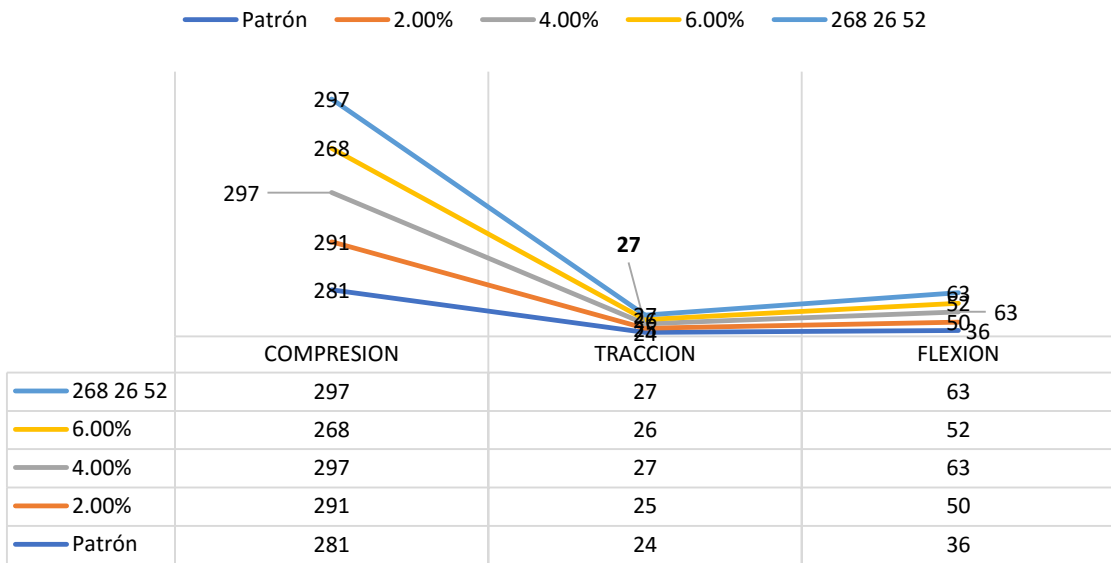
PORCENTAJES OPTIMOS EN F'C=210KG/CM2



Para un concreto f'c=280kg/cm2

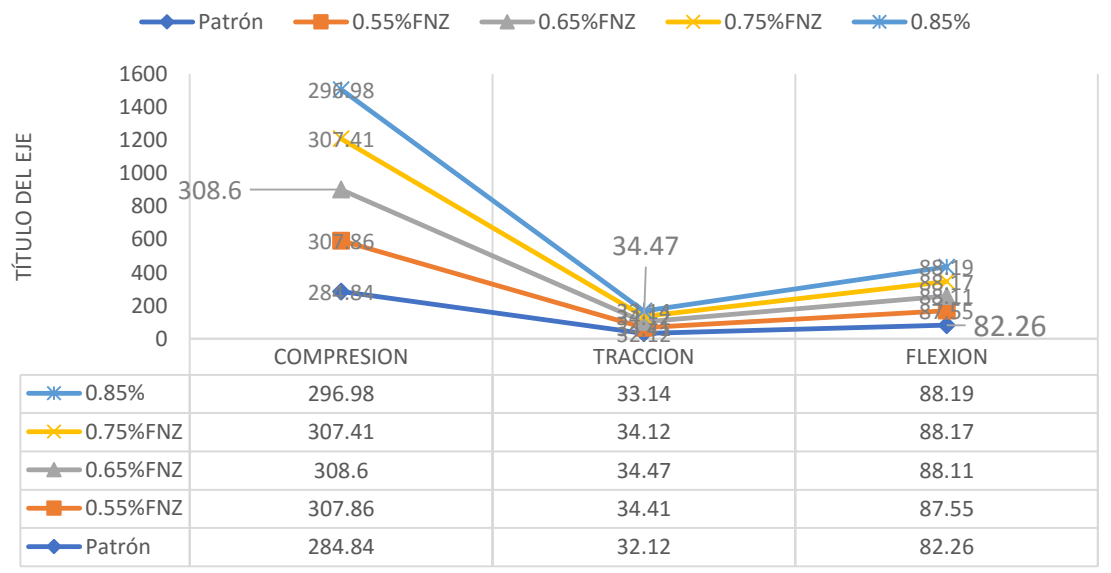
Para VILLANUEVA (2019), la resistencia en compresión, tracción y flexión del se dio una dosificación optima al 4% en los 3 ensayos de FB con resistencias de 297kg/cm2, 27kg/cm2 y 63kg/cm2 respectivamente.

PORCENTAJES OPTIMOS EN F'C=280KG/CM2



En esta investigación la resistencia optima en compresión tracción y flexión se dio con la dosificación optima de 0.65%, 0.65% y 0.85% de FNZ con resistencia 308.60kg/cm², 34.47kg/cm² y 88.19kg/cm² respectivamente.

PORCENTAJES OPTIMOS EN F'C=280KG/CM2



VI. CONCLUSIONES

1. sobre el comportamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en su estado líquido:

Respecto al asentamiento del concreto, la muestra estándar dio 7.30cm y al incorporar FNZ recolectada en dosificaciones de 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85%, el resultado fue 8.12cm, 6.35cm, 5.58cm y 5.00cm respectivamente, cumpliendo con el asentamiento de diseño de 3" a 4" las el concreto patrón y la dosificación de 0.55% según la norma ASTM C143 y NTP339.035, las dosificaciones de 0.65%, 0.75% y 0.85% disminuyeron su slump respecto al patrón, concluyendo entonces, que a medida que aumenta la adición de las FNZ según las dosificaciones antes dichas, el asentamiento aumenta solo en la primera dosificación y luego tiende a disminuir, de esta forma dando como resultado una menor trabajabilidad.

2. En cuanto al comportamiento del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ en su estado líquido:

Para el ensayo del asentamiento del concreto, la muestra estándar dio 7.12cm y al incorporar FNZ recolectada en dosificaciones de 0.55%, 0.65%, 0.75% y 0.85%, el resultado fue 7.62cm, 5.84cm, 5.33cm y 4.82cm respectivamente, cumpliendo con el asentamiento de diseño de 3" a 4" según la norma ASTM C143 y NTP339.035, la dosificación de 0.55%; no logrando cumplir las siguientes dosificación de 0.65%, 0.75% y 85%, concluyendo entonces, que a medida que aumenta la añadidura de las FNZ según las dosificaciones antes dichas, el asentamiento disminuye y de esta forma dando como resultado una menor trabajabilidad.

3. Respecto al concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y sus propiedades mecánicas tenemos:

Tenemos los resultados de resistencia a compresión de un concreto estándar (222.97kg/cm^2) y al añadir FNZ recolectada en dosificaciones de 0.55% (235.88kg/cm^2), 0.65% (238.47kg/cm^2), 0.75% (223.98kg/cm^2) y 0.85% (219.08kg/cm^2); estos incrementan su resistencia en 5.79% (12.91kg/cm^2), 6.95% (15.50kg/cm^2), 0.45% (1.01kg/cm^2) y disminuye con respecto al concreto patrón 1.75% (3.89kg/cm^2) respectivamente, reaccionando de

manera positiva la FNZ, aumentando directamente su resistencia y alcanzando el mayor resultado en la dosificación de 0.65% con una resistencia de 238.47kg/cm² mejorando un 6.95%, y reduciendo en las dosificaciones siguientes.

Por otro lado tenemos a la resistencia a tracción de un concreto estándar 22.30kg/cm² y al añadir FNZ recolectada en dosificaciones de 0.55% (22.36kg/cm²), 0.65% (23.38kg/cm²), 0.75% (22.38kg/cm²) y 0.85% (22.04kg/cm²); estos se incrementan su resistencia en 0.27% (0.06 kg/cm²), 4.84% (1.08kg/cm²), 0.36% (0.08kg/cm²) y disminuyendo en 1.17% (0.26 kg/cm²) respectivamente, reaccionando de manera positiva la FNZ y adquiriendo una mayor resultado en la dosificación de 0.65% con una resistencia de 23.38kg/cm² superando en 4.84% al concreto estándar y decayendo en las dosificaciones siguientes.

En referencia a los resultados de resistencia en flexión, el concreto patrón tuvo 74.33kg/cm² y al añadir FNZ recolectada en dosificaciones de 0.55% (76.70kg/cm²), 0.65% (77.01kg/cm²), 0.75% (77.06kg/cm²) y 0.85% (77.09kg/cm²); estos incrementaron su resistencia en 3.19% (2.37 kg/cm²), 3.61% (2.68kg/cm²), 3.67% (2.73kg/cm²) y 3.71% (2.76kg/cm²) respectivamente, reaccionando de manera positiva con un mejor comportamiento en la dosificación de 0.85% con una resistencia de 77.09kg/cm², superando en 2.76% al concreto patrón. Se concluye que la resistencia a flexión muestra un gráfico ascendente en todas las dosificaciones propuestas siendo la más alta al 0.85% de FNZ.

4. Con respecto a las PMC $f'_c=280\text{kg/cm}^2$ se tiene:

Se tiene a los resultados de RAC del concreto base (284.84kg/cm²) y al añadir FNZ recolectada en dosificaciones de 0.55% (307.86kg/cm²), 0.65% (308.60kg/cm²), 0.75% (307.41kg/cm²) y 0.85% (296.98kg/cm²); estos incrementan su resistencia en 8.08% (23.02kg/cm²), 8.34% (23.76kg/cm²), 7.92% (22.57kg/cm²) y 4.26% (12.14kg/cm²) correspondientemente, contribuye la FNZ de manera óptima, ampliando su resistencia directamente y llegando a su mejor comportamiento en la dosificación de 0.65% con un

resultado de 308.60kg/cm² aumentando un 23.76%, y declinando en la dosificaciones siguiente.

Por otro lado tenemos los resultados de RAT, el concreto base obtuvo 32.12kg/cm² y al añadir FNZ recolectada en dosificaciones de 0.55% (34.41kg/cm²), 0.65% (34.47kg/cm²), 0.75% (34.12kg/cm²) y 0.85% (33.14kg/cm²); estos se incrementan su resistencia en 7.13% (2.29kg/cm²), 7.32% (2.35kg/cm²), 6.23% (2kg/cm²) y 3.18% (1.02kg/cm²) correspondientemente, reaccionando de manera positiva la FNZ y adquiriendo una mayor resultado en la dosificación de 0.65% con una resistencia de 34.47kg/cm² superando en 2.35% al concreto patrón y decayendo en la dosificación siguiente.

En referencia a los resultados de RAF, el concreto base tuvo 82.26kg/cm² y al agregar FAN reciclados en dosificaciones de 0.55% (87.55 kg/cm²), 0.65% (88.11kg/cm²), 0.75% (88.17kg/cm²) y 0.85% (88.19kg/cm²); estos incrementaron su resistencia en 6.43% (5.29kg/cm²), 7.11% (5.85kg/cm²), 7.18% (5.91kg/cm²) y 7.21% (5.93kg/cm²) correspondientemente, reacciona de manera favorable la FNZ adquiriendo su mejor resultado en la dosificación de 0.85% con una resistencia de 88.19kg/cm², superando en 7.21% al concreto patrón. Se concluye que la resistencia en flexión no decae con las dosificaciones propuestas, incrementando cada una de estas su resistencia.

5. En la predominación de la dosificación de la FNZ en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ se tiene:

Se concluye que la FNZ contribuye de manera favorable en el concreto y obtiene su mejor RAC en la dosificación de 0.65% (238.47kg/cm²), mejorando un 6.95%. Con respecto a RAT el mejor comportamiento se debe a dosificación de 0.65% (23.38kg/cm²), mejorando en 4.84%. En diferencia, en RAF que tiene como mejor dosificación de 0.85% (77.09kg/cm²) superando en 2.76% al concreto base. Tenemos que tanto para RAC y RAT, estas incrementan con la adición de 0.55% llegando a su mejor comportamiento en 0.65% y de esta forma decayendo en 0.75% y 0.85%. En el caso de la RAF

la resistencia no disminuye con las dosificaciones propuestas, por lo que su mayor resultado se dio en la dosificación máxima que fue 0.85%.

6. De la influencia de la dosificación de la FN en las propiedades del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ se tiene:

Se concluye que la FNZ contribuye de manera muy efectiva en el concreto y adquiere su mejor RAC en la dosificación de 0.65% (308.60kg/cm^2), mejorando un 23.76%. En cuanto a la RAT el mejor resultado también se da en la dosificación de 0.65% (34.47kg/cm^2), mejorando en 2.35%. En diferencia, en RAF la mejor resistencia se halló en la dosificación de 0.85% (88.19kg/cm^2) superando en 7.21% al concreto base. Tenemos que tanto para RAC y RAT, estas incrementan con la adición de 0.55%, llegando a su mejor comportamiento en 0.65% y decayendo en 0.75%, 0.85%. En el caso de la RAF la resistencia no disminuye con las dosificaciones propuestas, por lo que su mayor resultado se dio en la dosificación máxima que fue 0.85%.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir los estudios de la FNZ, en dosificaciones entre 0.45% a 0.75%, para obtener más información sobre su efecto en el concreto y así saber con más precisión la dosificación óptima
- No utilizar la FNZ en dosificaciones menores al 0.40% ya que no colabora con la trabajabilidad del concreto.
- Se recomienda elegir una cantera que tenga buena gradación de AF si se realizará una $f'c=280\text{kg/cm}^2$.
- Que la investigación pueda continuar con respecto a la resistencia en flexión con dosificaciones mayores, ya que a medida que aumentamos FNZ la resistencia no llega a decaer .
- Para que el proceso de secado sea óptimo se recomienda que la FNZ seque en temperatura ambiente y por las noches, ponerla bajo techo.
- Para recolectar con más facilidad la FNZ se recomienda ir primeramente a los mercados sector de jugos, para así poder tener cantidad del desecho de zanahoria fresco y de esta forma trabajable.
- Es de importancia que al realizar los ensayos de laboratorio se esté pendiente de estos en compañía de un cuadernillo de campo y así tener resultados certeros.
- Buscar que la obtención de los materiales para la elaboración de las muestras sean rápidas y cumplan con los parámetros de las normas establecidas para alcanzar unos mejores resultados.

REFERENCIAS

- Quispe Yucra, J. A. (2021). *Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c = 210 / 2$ con el reforzamiento de fibra de lino, Juliaca - 2021.*
- Lara Dávila, L. I. G. (2020). *Concreto con adición de fibras de agave americana I. y su influencia en la resistencia a esfuerzos axiales, en San Carlos – Huancayo*
- Hilario Álvarez, D. A., & Sifuentes Zorrilla, F. U. (2021). *Influencia de la fibra seca de agave amarillo en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², Huari, Ancash – 2021*
- Zevallos Salvatierra, M. (2021). *Influencia de la fibra de maguey en las propiedades mecánicas del concreto de $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de Huancavelica, 2021.*
- Rodas Saldaña, M. J. (2021). *Determinar la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², adicionando fibra de coco en las viviendas de Moyobamba–2021.*
- da Costa Santos, Ana & Archbold, Paul. (2019). *CHARACTERISATION OF NATURAL FIBRES FOR ENHANCEMENT OF CONCRETE PROPERTIES.*
- Okeola, A.A., Mwero, J. & Bello, A. *Behavior of sisal fiber-reinforced concrete in exterior beam-column joint under monotonic loading. Asian J Civ Eng 22, 627–636 (2021).*
- Chinchayhuara Verde, C. (2020). *Adición de fibras de agave para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto de 210 kg/cm², La Libertad – 2020*
- Cuenca Briceño, E. L., & Solórzano Rodríguez, C. S. (2018). *Efecto de las fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la flexión del concreto, Trujillo 2018.*
- Banco Central de la Reserva del Peru (BCR). (2021). *Notas de Estudio-Actividad Economica. No.05. Recuperado el 04 de 02 de 2022, de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2022/nota-de-estudios-05-2022.pdf>*
- Díaz Cabrejos, P. (2016). *CONCRETO REFORZADO CON FIBRA NATURAL DE ORIGEN ANIMAL (PLUMAS DE AVES)*
- James I. DANIEL y otros. *State-of-the-Art Report on Fiber Reinforced Concrete - ACI 544.1R96. USA : American Concrete Institute, 2001.*
- Salas Quiroz, K. (2021). *Influencia de la adición de fibra de zanahoria en las propiedades mecánicas del concreto, Juliaca-Puno 2021.*
- ABANTO, F. (2009). *Concreto, definicion. En F. ABANTO, Tecnologia del concreto (págs. 11-13). Lima: San Marcos.*
- LAURA, S. (de 2006). *Cálculo del contenido de cemento . Diseño de Mezclas de Concreto, 11.*

- VÁSQUEZ, J. (2018). *Incremento de la resistencia flexional del concreto mediante la aplicación de fibras de acero de neumáticos reciclados en la ciudad de Lima 2018*. Universidad Cesar Vallejo. Lima: Tesis. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/26220>
- BALDOCEDA, J., & VEGA, D. (2019). *Diseño de concreto de alta densidad reforzado con escoria de cobre para atenuar la transmisión de la radiación ionizante*. Lima: Tesis.
- HERRERA, S., & POLO, M. (2017). Estudio de las propiedades mecánicas del concreto en. *Tesis de grado*.
- HUAQUISTO, S., & BELIZARIO, G. (2018). Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(2), 228. doi:<http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.366>.
- NTP 339.034. (2008). *Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas CONCRETE*. Lima: INDECOPI.
- NTP 339.035. (2009). *Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland*. Lima: INDECOPI.
- NTP 339.046. (2008). *Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto)*. Lima: INDECOPI.
- NTP 339.079. (2012). *Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo*. Lima: INDECOPI.
- NTP 339.083. (2003). *Método de ensayo normalizado para contenido de aire de mezcla de hormigón (concreto), fresco por el método de presión*. Lima: INDECOPI.
- NTP 339.183. (2013). *Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio*. Lima: INDECOPI.
- NTP 339.185. (2013). *Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado*. Lima: INDECOPI.
- NTP 400.010. (2016). *Agregados extracción y preparación de las muestras*. Lima: INDECOPI.
- NTP 400.012. (2001). *Análisis granulométrico del agregado fino y grueso*. Lima: INDECOPI.
- NTP 400.017. (2011). *Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad*. Lima: INDECOPI.
- NTP 400.021. (2018). *Método de ensayo normalizado para la densidad, densidad relativa y absorción del agregado grueso*. Lima: INDECOPI.
- NTP 400.022. (2013). *Método de ensayo normalizado para la densidad, peso específico, y absorción del agregado fino*. Lima: INDECOPI.
- NTP 400.037. (2018). *Requisitos para agregado*. Lima: INDECOPI.

Villanueva Vasquez, L. H. (2019). Propiedades mecánicas del concreto $f'c=280$ kg/cm² con adición de fibras de Bambú en 2%, 4% Y 6%, Chimbote, Ancash - 2019.

Saravia Alvarado, R. J., & Valdivia Intimayta, C. J. S. (2022). Efectos de la adición de fibras de maíz en propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm², Ica - 2022

Normas ASTM C-143, Método estándar para asentamiento del concreto con cemento hidráulico,

HERNANDEZ, R., FERNANDEZ, C., & BAPTISTA, L. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico DF: McGraw-Hill.

Guillen Berrios, C. J. (2020). Influencia de la adición de fibra de zanahoria en las propiedades mecánicas del concreto, Lima-Perú 2019

Normas ASTM C-39, Método de ensayo estándar para compresión de especímenes de cilindro de concreto, American Society for Testing and Materials, Easton, 1998.

Normas ASTM C-33, Agregados para el concreto, American Society for Testing and Materials, Easton, 1998.

Normas ASTM C-193, Confección y curado de especímenes de concreto en el laboratorio, American Society for Testing and Materials, Easton, 1998.

Comité ACI 211, Práctica estándar para la selección de las proporciones de concreto, American Concrete Institute, Detroit, 2002.145

ARIAS, F. (2012). *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica*. Venezuela: Caracas.

BAENA, G. (2017). *Metodología de la investigación*. Mexico: Patria.

ANEXOS

- Anexo 1. Matriz de Consistencia
- Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables
- Anexo 3. Analisis de Datos estadísticos
- Anexo 4. Certificado de ensayos
- Anexo 5. Confiabilidad
- Anexo 6. Cuadro de Docificaciones
- Anexo 7. Procedimientos
- Anexo 8. Analisis de costos unitarios
- Anexo 9. Captura turnitin
- Anexo 10. Plano de Ubicación y acceso a la cantera Cruz de Mayo – Paucartambo

Anexo 1. Matriz de Consistencia

TITULO: “Análisis de las propiedades físico mecánicas de concreto $f'c=210$ kg/cm², $f'c=280$ kg/cm² adicionando las fibras de zanahoria, Cusco-2022”

AUTOR: Br. Vásquez López, Illa Lucero

Br. Huancachoque Huamantupa, Roswell Edgar

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p>Problema general:</p> <p>¿De que manera la adición de la fibra de zanahoria influye en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², $f'c=280$ kg/cm² en la ciudad del Cusco-2022?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Evaluar cómo influye la adición de la fibra de zanahoria en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², $f'c=280$ en la ciudad del Cusco - 2022</p>	<p>Hipotesis general:</p> <p>La incorporación de fibra zanahoria influyen de manera significativa en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², $f'c=280$ en la ciudad del Cusco -2022</p>	INDEPENDIENTE	FIBRAS DE ZANAHORIA	DOSIFICACION	0.55% fibra zanahoria	balanza de medicion
		0.65% fibra de zanahoria					
		0.75% fibra de zanahoria					
		0.85% fibra de zanahoria					
<p>Problemas específicos:</p> <p>¿De qué manera influye la adición de fibra de zanahoria en las propiedades físicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², $f'c=280$ kg/cm² cusco-2022?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar las propiedades físicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², $f'c=280$ con la adición de fibra de zanahoria en la ciudad del cusco-2022</p>	<p>Hipotesis Especificas:</p> <p>Las propiedades físicas se verán sujetas a un incremento en el concreto $f'c=210$ kg/cm², $f'c=280$ con la adición de fibra zanahoria en la ciudad del Cusco - 2022</p>	DEPENDIENTE	CONCRETO	PROPIEDADES FISICAS	Trabajabilidad y manejabilidad	Ensayo del Cono de Abrahms ASTM C143/ C143M-20
						peso unitario	Ensayo de concreto en estado fresco ASTM C138M/C138M-17a
						contenido de aire	Método de presión ASTM C231/C231M-17a
<p>¿De qué manera influye la adición de fibra de zanahoria en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², $f'c=280$ kg/cm² cusco-2022?</p>	<p>Determinar las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², $f'c=280$ kg/cm² con la adición de zanahoria en la ciudad del cusco-2022</p>	<p>Las propiedades mecánicas se verán sujetas a un incremento en el concreto $f'c=210$ kg/cm², $f'c=280$ con la adición de fibra zanahoria en la ciudad del Cusco - 2022</p>			PROPIEDADES MECANICAS	resistencia a la tracción del concreto	Ensayo de Tracción por compresión diametral. Norma (ASTM - C496)
						resistencia a la compresión del concreto	Ensayo de Compresión Norma (ASTM - C39)
<p>¿Cuál será la dosificación óptima de la adición de la fibra de zanahoria para concretos $f'c=210$ kg/cm², $f'c=280$ kg/cm² cusco-2022?</p>	<p>Determinar el % óptimo de la adición de fibra de zanahoria en concretos $f'c=210$ kg/cm², $f'c=280$ kg/cm² en la ciudad del cusco-2022</p>	<p>el % óptimo se generara con la dosificación de 0.70 % de fibra zanahoria para concretos $f'c=210$ kg/cm², $f'c=280$ kg/cm² en la ciudad del cusco-2022</p>				resistencia a la flexión del concreto	Ensayo de Flexión Norma (ASTM - C78)

Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables

TITULO: “Análisis de las propiedades físico mecánicas de concreto $f'c=210$ kg/cm², $f'c=280$ kg/cm² adicionando las fibras zanahoria, Cusco-2022”

AUTOR: Br. Vásquez López, Illa Lucero

Br. Huancachoque Huamantupa, Roswell Edgar

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGIA
I N D E P E N D I E N T E	Fibra de zanahoria	walsk mantiene que, las fibras de zanahoria puede aumentar la cantidad de hidrato de silicato de calcio en las mezclas del concreto que es la principal sustancia que controla su rendimiento estructural.(2019)	DOSIFICACIÓN	0.55%	Balanza de medicion	Tipo de Investigación Aplicada
				0.65%		Nivel de Investigación Descriptivo
				0.75%		Enfoque de Investigación Cuantitativo
				0.85%		Diseño de Investigación Experimental: cussi experimental
D E P E N D I E N T E		El comportamiento tanto físico como mecánico viene siendo las características más importantes del concreto tanto en estado fresco como estado endurecido, estas viene siendo factores influyentes para determinar las capacidades de soporte con las que cuenta el concreto, dentro de ellas se tiene la densidad, consistencia, tiempo de fraguado, expansión, fluidez, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión. Lusbeth Bazán & Reynaldo Rojas Fuente especificada no válida.	PROPIEDADES FISICAS	Consistencia ,Trabajabilidad y Asentamiento	Ensayo del Cono de Abrahms ASTM C143/ C143M-20	Población probetas y vigas $f'c=210$ kg/cm ² $f'c=280$ kg/cm ² con y sin la fibra de maguey y zanahoria en la ciudad de Cusco.
				Peso unitario	Ensayo de concreto en estado fresco ASTM C138M/C138M-17a	Muestra Probetas y vigas de ensayo
				Contenido de aire	Método de presión ASTM C231/C231M-17a	Técnica y Toma de Datos
			PROPIEDADES MECANICAS	Resistencia a la traccion del concreto	Ensayo de Tracción por compresión dismetral. Norma (ASTM - C436)	Realizacion de ensayos de laboratorio , analisis e interpretacion de datos
				Resistencia a la compresion del concreto	Ensayo de Compresión Norma (ASTM - C33)	Instrumentos fichas de tomas de datos de equipo y herramientas de laboratorio software de analisis de datos
				Resistencia a la flexion del concreto	Ensayo de Flexión Norma (ASTM - C78)	

Anexo 3 ANALISIS DE DATOS

RESISTENCIA EN COMPRESION

A. PRUEBA DE NORMALIDAD

PASO 1: PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Compresión Si tienen normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia en Compresión No tienen normalidad.

PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA: $\alpha=5\%$ (0.05)

PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:

Para muestras mayores a 50 datos se utiliza Kolmogorov-Smirnova ($n>50$, K – S). Para muestras menores a 50 datos se utiliza Shapiro-Wilk ($n\leq 50$, S – W).

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
FNZ	,153	15	,200*	,900	15	,102
RC	,105	15	,200*	,944	15	,450

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se tienen 15 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.455

PASO 4. REGLA DE DECISIÓN

Si $p\text{-valor}\leq 0.05$ - Se rechaza la hipótesis nula. $p\text{-valor}=0.450$

Comparación: $0.450 > 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis nula.

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Compresión Si tienen normalidad.

PASO 5. CONCLUSIÓN

Los datos de la variable resistencia en compresión tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%

B. CORRELACION DE PEARSON

PASO 1: PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Compresión Si tienen Homogeneidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia en Compresión No tienen Homogeneidad.

PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha=5\%$ (0.05)

PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON

Correlaciones			
		RC	FNZ
RC	Correlación de Pearson	1	,535**
	Sig. (bilateral)		,002
	N	15	15
FNZ	Correlación de Pearson	,735**	1
	Sig. (bilateral)	,002	
	N	12	12

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se tiene un p-valor=0.002 y coeficiente de correlación r de Pearson de 0.535 (53.3%).

PASO 4. REGLA DE DECISIÓN

Si p-valor<=0.05 - Se rechaza la hipótesis nula. p-valor=0,0020

Comparación: 0.0020<0.05

Entonces se acepta la hipótesis alterna.

PASO 5. CONCLUSIÓN

Existe una correlación **positiva considerable**, entre la variable **Resistencia en Compresión** y la variable **Fibra Natural de Zanahoria recolectada** con un **coeficiente de correlación de Pearson de 0.535**

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

RESISTENCIA EN TRACCIÓN

A. PRUEBA DE NORMALIDAD

PASO 1: PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Tracción Si tienen normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia en Tracción No tienen normalidad.

PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA: $\alpha=5\%$ (0.05)

PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:

Para muestras mayores a 50 datos se utiliza Kolmogorov-Smirnova ($n>50$, K – S). Para muestras menores a 50 datos se utiliza Shapiro-Wilk ($n\leq 50$, S – W).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
FANR	,153	15	,200*	,902	15	,102
RT	,151	15	,200*	,901	15	,104

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se tienen 15 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.105

PASO 4. REGLA DE DECISIÓN

Si p-valor \leq 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula. p-valor=0.105

Comparación: 0.105 $>$ 0.05

Entonces se acepta la hipótesis nula.

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Tracción Si tienen normalidad.

CORRELACION DE PEARSON (SI TIENE NORMALIDAD)

CORRELACION DE SPEARMAN (SI NO TIENE NORMALIDAD)

PASO 5. CONCLUSIÓN

Los datos de la variable resistencia en tracción tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%

B. CORRELACION DE PEARSON

PASO 1: PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Ho: Hipótesis nula: El incremento de resistencia en tracción del concreto No está relacionado con la adición de fibras de zanahoria recolectada.

H1: hipótesis alterna: El incremento de resistencia en tracción del concreto Si está relacionado con la adición de fibras de zanahoria recolectada.

PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

α =5% (0.05)

PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON

Correlaciones			
		RT	FNZ
RT	Correlación de Pearson	1	,954**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	15	12
FNZ	Correlación de Pearson	,954**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	12	10

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se tiene un p-valor=0.0001 y coeficiente de correlación r de Pearson de 0.954 (95.4%).

PASO 4. REGLA DE DECISIÓN

Si p-valor \leq 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.

p-valor=0,0001

Comparación: 0.0001 $<$ 0.05

Entonces se acepta la hipótesis alterna.

PASO 5. CONCLUSIÓN

Existe una correlación **positiva fuerte**, entre la variable **Resistencia en Tracción** y la variable **Fibra Natural de Zanahoria recolectada** con un **coeficiente de correlación de Pearson de 0.943**

ANALISIS ESTADISTICO

RESISTENCIA EN FLEXIÓN

A. PRUEBA DE NORMALIDAD

PASO 1: PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Flexión Si tienen normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia en Flexión No tienen normalidad.

PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA: $\alpha=5\%$ (0.05)

PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:

Para muestras mayores a 50 datos se utiliza Kolmogorov-Smirnova ($n>50$, K – S). Para muestras menores a 50 datos se utiliza Shapiro-Wilk ($n\leq 50$, S – W).

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
FNZ	,153	15	,200*	,903	15	,103
RF	,106	15	,200*	,947	15	,493

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se tienen 15 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.494

PASO 4. REGLA DE DECISIÓN

Si p-valor \leq 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula. p-valor=0.493

Comparación: 0.493 $>$ 0.05

Entonces se acepta la hipótesis nula.

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Flexión Si tienen normalidad.

PASO 5. CONCLUSIÓN

Los datos de la variable resistencia en flexión tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%

B. CORRELACION DE PEARSON

PASO 1: PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Ho: Hipótesis nula: El incremento de resistencia en flexión del concreto No está relacionado con la adición de fibras de zanahoria recolectada.

H1: hipótesis alterna: El incremento de resistencia en flexión del concreto Si está relacionado con la adición de fibras de zanahoria recolectada.

PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha=5\%$ (0.05)

PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON

Correlaciones			
		RF	FNZ
RF	Correlación de Pearson	1	,931**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	15	15
FNZ	Correlación de Pearson	,941**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	15	15

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se tiene un p-valor=0.002 y coeficiente de correlación r de Pearson de 0.941 (94.1%).

PASO 4. REGLA DE DECISIÓN

Si p-valor \leq 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.

p-valor=0,0001

Comparación: 0.0001<0.05

Entonces se acepta la hipótesis alterna.

PASO 5. CONCLUSIÓN

Existe una correlación **positiva considerable**, entre la variable **Resistencia en Flexión** y la variable **Fibras de Zanahoria Recolectada** con un **coeficiente de correlación de Pearson de 0.931**

Anexo 4 ENSAYOS



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

INFORME N° 2204 – 5037 B

ENSAYO DE CONTROL DE CONCRETO FRESCO

**“EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS
MECANICAS DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$
ADICIONADO LA FIBRA DE ZANAHORIA”**



$f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

SOLICITA : ROSSWELL EDGAR HUANCACHOQUE HUAMANTUPA
ILLA LUCERO VÁSQUEZ LÓPEZ

RESPONSABLE : SERGIO I. LIENDO VARGAS
INGENIERO CIVIL
CIP 65074

UBICACIÓN : SAN SEBASTIAN-CUSCO-CUSCO



Francisco Cerro Palomino
INGENIERO CIVIL
CIP-288750

22 DE ABRIL DE 2022

Jorge L. Arroyo Almon
INGENIERO CIVIL
CIP 40777

Laboratorio de
Suelos y Materiales

Sergio I. Liendo Vargas
Ingeniero Civil

Cusco: Urb. Licenciados L-3 - San Sebastián, Telf.: (084) 800510, Cel. Email: 984 727700
www.proyconsilver.com, gggeneral@proyconsilver.com



PROYCON SILVER S.C.R.L. Laboratorio de Suelos y Materiales

1. GENERALIDADES

Existen algunos ensayos que es determinante realizar a pie de obra pues otorgan tranquilidad en el recibo del material. Así mismo la interpretación y análisis de los resultados son de vital relevancia para realizar controles en el proceso y generar mejoras en el mismo. El concreto es una masa endurecida de materiales heterogéneos y sus propiedades están sujetas a una gran cantidad de variables, las cuales dependen de los materiales que lo constituyen y de los procedimientos de producción, transporte y colocación del concreto.

Por esta razón, **es muy importante la elaboración y cumplimiento de un plan de control de calidad para el concreto y los materiales que lo componen**, con el fin de poder predecir las propiedades del concreto en estado endurecido y garantizar que se cumpla con las especificaciones (necesidades) previamente definidas, al menor costo posible. El control de calidad lo podemos definir como el conjunto de operaciones y decisiones que se toman con el propósito de cumplir el objeto de un contrato, y de cierta forma, comprobar el cumplimiento de los requisitos exigidos, para ello se debe verificar los procedimientos que tienen que ver con las Normas Técnicas Colombianas y con el Código Sismo Resistente (NSR 98).

Existe un aspecto propio del concreto que lo distingue de los demás productos manufacturados, y es que el principal parámetro para definir su calidad es la resistencia a la compresión, la cual se ha establecido a los 28 días de edad, lo que constituye un inconveniente para el control, porque en el tiempo de espera para obtener este resultado, las obras siguen su curso normal y los datos que se obtienen respecto a la resistencia del concreto resultan extemporáneos. Por este motivo, **el control de calidad debe tener un carácter preventivo y no curativo**, y por ello no se debe limitar solamente a la verificación de las propiedades en estado endurecido, sino que también se deben controlar diferentes características en estado fresco como el asentamiento, peso unitario, contenido de aire, tiempos de fraguado y temperatura, que permiten anticipar las propiedades del concreto en estado endurecido.

Para el ensayo de control de concreto fresco, fueron solicitados por los tesisistas: **ROSSWELL EDGAR HUANCACHOQUE HUAMANTUPA E ILLA LUCERO VÁSQUEZ LÓPEZ**, la resistencia de diseño y materiales utilizados fueron proporcionadas por el interesado.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS

-Consiste en un molde de metal con forma de cono truncado, con un diámetro en la base de 20 cm y un diámetro en la parte superior de 10 cm, con una altura de 30 cm.

-Se le utiliza para realizar ensayos de consistencia de hormigón fresco.




Francisco Orme Pulido
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Roman
INGENIERO CIVIL
CIP 8077


Laboratorio de
Suelos y Materiales
PROYCON SILVER S.C.R.L.
Calle 100 No. 100-100
Bogotá, D.C.



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

➤ MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064/C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	19.20	°C
Temperatura del concreto (°C)	20.40	°C

SEGÚN ACI 211.1

Temperatura del Concreto = DP a 50 °C
SE CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143/ C143M-20

Slump o Revestimiento	3	Pulg.
-----------------------	---	-------

Aplastamiento de Diseño = 2" a 4"
SE CUMPLE

➤ MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M-20

Peso del Molde	3.537	Kg
Volumen del Molde	0.007	m ³
Peso del Molde+ Concreto Compactado	10.550	Kg
Peso del Concreto	16.309	Kg
Peso Unitario del Concreto (PUC)	2255.128	Kg/m³

➤ MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M-20

Peso Unitario del Concreto (PUC)	2255.128	Kg/m ³
Peso Unitario Teórico (PUT)	2241.224	Kg/m ³
Rendimiento del Concreto	1.00	

➤ MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C1064/C1064M - 17

Contenido de Aire Atrapado del Diseño	1.5	%
Contenido de Aire (Orla Washington)	1.6	%

SEGÚN ACI 211.1

SE CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO

ASTM C1610 C1610M - 21

Segregación del concreto autocompactante: Sin segregación

OBSERVACIONES

- La muestras provistas e identificadas por los interesados.
- Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el laboratorio


Francisco Cerme Pukensan
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 18271


Laboratorio de Suelos y Materiales
PROYCON SILVER S.C.R.L.
Ingeniería y Construcción



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

➤ **MEDICIÓN DE TEMPERATURA**

ASTM C1064/C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	-18.30	°C
Temperatura del concreto (°C)	-22.40	°C

SEGÚN ACI 211.1

Temperatura del Concreto = 0° a 50 °C
SI CUMPLE

➤ **MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA**

ASTM C143/ C143M - 20

Slump o Revestimiento	-3.2	Pulg.
-----------------------	------	-------

Asestamiento de Diseño = 3" a 4"
SI CUMPLE

➤ **MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO**

ASTM C143/ C143M - 20

Peso del Molde	-3.517	Kg.
Volumen del Molde	-0.007	m ³ .
Peso del Molde+ Concreto Compactado	-19.879	Kg.
Peso del Concreto	-16.601	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	2255.33	Kg/m³

➤ **MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO**

ASTM C143/ C143M - 20

Peso Unitario del Concreto (PUC)	-2255.33	Kg/m ³
Peso Unitario Teórico (PUT)	-2241.954	Kg/m ³
Rendimiento del Concreto	1.00	

➤ **MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO**

ASTM C1064/C1064M - 17

Contenido de Aire Atrapado del Diseño	-1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	-1.5	%

SEGÚN ACI 211.1

SI CUMPLE

➤ **MEDICIÓN DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO**

ASTM C1610 C1610M - 21

Segregación del concreto autocompactante	-Sin segregación
--	------------------



OBSERVACIONES

- o La muestras provistas e identificadas por los interesados.
- o Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el laboratorio



Francisco Orme Pulgarin
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 86271



Laboratorio de Suelos y Materiales
Proycon Silver S.C.R.L.
Ingeniería y Construcción



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

➤ MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064/C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	-18.30	°C
Temperatura del concreto (°C)	-22.40	°C

SEGÚN ACI 211.1

Temperatura del Concreto = 0° a 50 °C
SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143/ C143M - 20

Slump o Revendimiento	-2.5	Pulg
-----------------------	------	------

Achantamiento de Diseño = 3" a 4"
SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M - 20

Peso del Molde	-5.537	Kg
Volumen del Molde	-0.007	m ³
Peso del Molde + Concreto Compactado	-19.623	Kg
Peso del Concreto	-16.076	Kg
Peso Unitario del Concreto (PUC)	2255.865	Kg/m³

➤ MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M - 20

Peso Unitario del Concreto (PUC)	-2255.865	Kg/m ³
Peso Unitario Teórico (PUT)	-2243.894	Kg/m ³
Rendimiento del Concreto	1.00	

➤ MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C1064/C1064M - 17

Contenido de Aire Atrapado del Diseño	-1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	-1.8	%

SEGÚN ACI 211.1

SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO

ASTM C1610 C1610M - 21

Segregación del concreto autocompactante: -Sin segregación

OBSERVACIONES

- o La muestras provistas e identificadas por los interesados.
- o Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el laboratorio



Francisco Corne Pukemso
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 86277


Laboratorio de Suelos y Materiales
PROYCON SILVER S.C.R.L.
Ingeniería Geotécnica y Geología



PROYCON SILVER S.C.R.L. Laboratorio de Suelos y Materiales

➤ MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064/C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	:17.70	°C
Temperatura del concreto (°C)	:20.20	°C

SEGÚN ACI 211.1

Temperatura del Concreto = 0° a 50 °C
SE CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143/ C143M-20

Slump o Revesamiento	:2.2	Pulg.
----------------------	------	-------

Asestamiento de Óvalo = 3" a 4"
SE CUMPLE

➤ MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M-20

Peso del Molde	:5.537	Kg
Volumen del Molde	:0.007	m ³
Peso del Molde+ Concreto Compactado	:19.853	Kg
Peso del Concreto	:14.316	Kg
Peso Unitario del Concreto (PLC)	2253.275	Kg/m³

➤ MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M-20

Peso Unitario del Concreto (PLC)	:2253.275	Kg/m ³
Peso Unitario Teórico (PUT)	:2243.914	Kg/m ³
Rendimiento del Concreto	1.00	

➤ MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C1064/C1064M - 17

Contenido de Aire Atrapado del Ducto	:1.5	%
Contenido de Aire (Oña Washington)	:1.8	%

SEGÚN ACI 211.1

SE CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO

ASTM C1610 C1610M - 21

Segregación del concreto autocompactante	:Sin segregación
--	------------------

OBSERVACIONES

- La muestras provistas e identificadas por los interesados.
- Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el laboratorio.



Francisco Gomez Polanco
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 18271



Laboratorio de
Suelos y Materiales
Ingeniería Civil
Ingeniero Civil
C.I.P. 18271



PROYCON SILVER S.C.R.L. Laboratorio de Suelos y Materiales

➤ MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064/C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	-17.30	°C
Temperatura del concreto (°C)	-18.20	°C

SEGÚN ACI 211.1

Temperatura del Concreto = 0° a 50 °C
SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143/ C143M-20

Slump o Revestimiento	-2	Pulg
-----------------------	----	------

Aumentamiento de Diámetro = 3" a 4"
SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M-20

Peso del Molde	-5.537	Kg
Volumen del Molde	-0.007	m ³
Peso del Molde+ Concreto Compactado	-19.653	Kg
Peso del Concreto	-16.080	Kg
Peso Unitario del Concreto (PUC)	2255.179	Kg/m³

➤ MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M-20

Peso Unitario del Concreto (PUC)	-2255.875	Kg/m ³
Peso Unitario Teórico (PUT)	-2243.914	Kg/m ³
Rendimiento del Concreto	1.00	

➤ MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C1064/C1064M - 17

Contenido de Aire Atrapado del Ducto	1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	1.8	%

SEGÚN ACI 211.1

SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO

ASTM C1610 C1610M - 21

Segregación del concreto autocompactante	-Sin segregación	
--	------------------	--

OBSERVACIONES

- o La muestras provistas e identificadas por los interesados.
- o Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el laboratorio



Francisco Cerme Palacios
INGENIERO CIVIL
CIP 288750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 88377



Laboratorio de
Suelos y Materiales
Ingeniería y Tecnología
S.A.S.



INFORME N° 2204 – 5037 B

ENSAYO DE CONTROL DE CONCRETO FRESCO

“EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS
MECANICAS DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f'c=280$
 Kg/cm^2 ADICIONADO LA FIBRA DE ZANAHORIA”



$f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$

SOLICITA : ROSSWELL EDGAR HUANCACHOQUE HUAMANTUPA
ILLA LUCERO VÁSQUEZ LÓPEZ

RESPONSABLE : SÉRGIO I. LIENDO VARGAS
INGENIERO CIVIL
CIP 65074

UBICACIÓN : SAN SEBASTIAN-CUSCO-CUSCO

22 DE ABRIL DE 2022



Presidencia Comité Profesional
INGENIERO CIVIL
CIP-204850

Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 48277

Laboratorio de
Suelos y Materiales
Sergio I. Liendo Vargas
Ingeniero Civil



PROYCON SILVER S.C.R.L. Laboratorio de Suelos y Materiales

1. GENERALIDADES

Existen algunos ensayos que es determinante realizar a pie de obra pues otorgan tranquilidad en el recibo del material. Así mismo la interpretación y análisis de los resultados son de vital relevancia para realizar controles en el proceso y generar mejoras en el mismo. El concreto es una masa endurecida de materiales heterogéneos y sus propiedades están sujetas a una gran cantidad de variables, las cuales dependen de los materiales que lo constituyen y de los procedimientos de producción, transporte y colocación del concreto.

Por esta razón, **es muy importante la elaboración y cumplimiento de un plan de control de calidad para el concreto y los materiales que lo componen**, con el fin de poder predecir las propiedades del concreto en estado endurecido y garantizar que se cumpla con las especificaciones (necesidades) previamente definidas, al menor costo posible. El control de calidad lo podemos definir como el conjunto de operaciones y decisiones que se toman con el propósito de cumplir el objeto de un contrato, y de cierta forma, comprobar el cumplimiento de los requisitos exigidos, para ello se debe verificar los procedimientos que tienen que ver con las Normas Técnicas Colombianas y con el Código Sismo Resistente (NSR 98).

Existe un aspecto propio del concreto que lo distingue de los demás productos manufacturados, y es que el principal parámetro para definir su calidad es la resistencia a la compresión, la cual se ha establecido a los 28 días de edad, lo que constituye un inconveniente para el control, porque en el tiempo de espera para obtener este resultado, las obras siguen su curso normal y los datos que se obtienen respecto a la resistencia del concreto resultan extemporáneos. Por este motivo, **el control de calidad debe tener un carácter preventivo y no curativo**, y por ello no se debe limitar solamente a la verificación de las propiedades en estado endurecido, sino que también se deben controlar diferentes características en estado fresco como el asentamiento, peso unitario, contenido de aire, tiempos de fraguado y temperatura, que permiten anticipar las propiedades del concreto en estado endurecido.

Para el ensayo de control de concreto fresco, fueron solicitados por los testistas: **ROSSWELL EDGAR HUANCACHOQUE HUAMANTUPA E ILLA LUCERO VÁSQUEZ LÓPEZ**, la resistencia de diseño y materiales utilizados fueron proporcionadas por el interesado.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS

-Consiste en un molde de metal con forma de cono truncado, con un diámetro en la base de 20 cm y un diámetro en la parte superior de 10 cm, con una altura de 30 cm.

-Se le utiliza para realizar ensayos de consistencia de hormigón fresco.



Francisco Cerme Pukembo
INGENIERO CIVIL
CIP 188750

Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 18277





PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

➤ MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064/C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	:16.33	°C
Temperatura del concreto (°C)	:18.40	°C

SEGÚN ACI 211.1

Temperatura del Concreto = 0° a 50 °C
SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143/ C143M- 20

Slump o Reventamiento	:2.8	Pulg
-----------------------	------	------

Aumentamiento de Diseño = 3" a 4"
NO CUMPLE

➤ MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M- 20

Peso del Molde	:3.537	Kg
Volumen del Molde	:0.007	m ³
Peso del Molde+ Concreto Compactado	:19.659	Kg
Peso del Concreto	:16.203	Kg
Peso Unitario del Concreto (PUC)	2253.958	Kg/m³

➤ MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M- 20

Peso Unitario del Concreto (PUC)	:2253.958	Kg/m ³
Peso Unitario Técnico (PUT)	:2241.014	Kg/m ³
Rendimiento del Concreto	1.00	

➤ MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C1064/C1064M - 17

Contenido de Aire Atrapado del Diseño	:1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	:1.8	%

➤ MEDICIÓN DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO

ASTM C1630 C1630M - 21

Segregación del concreto autocompactante	:Sin segregación
--	------------------



OBSERVACIONES

- o La muestras provistas e identificadas por los interesados.
- o Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el laboratorio


Francisco Cerme Pakemso
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 46271


Jorge Luis Soto
INGENIERO CIVIL



PROYCON SILVER S.C.R.L. Laboratorio de Suelos y Materiales

➤ MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064/C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	:18.30	°C
Temperatura del concreto (°C)	:22.40	°C

SEGÚN ACI 211.1

Temperatura del Concreto = $D_p + 50$ °C
SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143/ C143M- 20

Slump o Reventamiento	:3	Polg.
-----------------------	----	-------

Achantamiento de Diseño = 3" a 4"
SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M- 20

Peso del Molde	:3.537	Kg.
Volumen del Molde	:0.007	m ³ .
Peso del Molde+ Concreto Compactado	:19.679	Kg.
Peso del Concreto	:16.101	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	:2241.921	Kg/m³

➤ MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M- 20

Peso Unitario del Concreto (PUC)	:2241.921	Kg/m ³
Peso Unitario Técnico (PUT)	:2241.054	Kg/m ³
Rendimiento del Concreto	:1.00	

➤ MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C3064/C3064M - 17

Contenido de Aire Atrapado del Diseño	:1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	:1.5	%

SEGÚN ACI 211.1

SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO

ASTM C1610 C1610M - 21

Segregación del concreto autocompactante	:Sin segregación
--	------------------



OBSERVACIONES

- La muestras provistas e identificadas por los interesados.
- Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el laboratorio


Asociación Civil Ingenieros
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 18271


Ingeniero Civil
Ingeniería y Construcción



PROYCON SILVER S.C.R.L. Laboratorio de Suelos y Materiales

➤ MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064/C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	:18.30	°C
Temperatura del concreto (°C)	:22.40	°C

SEGÚN ACI 211.1

Temperatura del Concreto = 0° a 50 °C
SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143/ C143M - 20

Slump o Revestimiento	:2.3	Pulg
-----------------------	------	------

Asentamiento de Deseño = 3" a 4"
NO CUMPLE

➤ MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M - 20

Peso del Molde	:5.537	Kg
Volumen del Molde	:0.007	m ³
Peso del Molde+ Concreto Compactado	:19.623	Kg
Peso del Concreto	:16.075	Kg
Peso Unitario del Concreto (PUC)	2255.865	Kg/m³

➤ MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M - 20

Peso Unitario del Concreto (PUC)	:2255.865	Kg/m ³
Peso Unitario Técnico (PUT)	:2243.894	Kg/m ³
Rendimiento del Concreto	1.00	

➤ MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C1064/C1064M - 17

Contenido de Aire Atrapado (del Deseño)	:1.5	%
Contenido de Aire (Ola Whashington)	:1.8	%

SEGÚN ACI 211.1

SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO

ASTM C1610 C1610M - 21

Segregación del concreto autocompactante	:Sin segregación
--	------------------

OBSERVACIONES

- o La muestras provistas e identificadas por los interesados.
- o Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el laboratorio


Francisco Cerme Pukemmo
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 86277


Laboratorio de
Suelos y Materiales
Ingeniería Civil
Ingeniería Civil



PROYCON SILVER S.C.R.L. Laboratorio de Suelos y Materiales

➤ MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064/C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	20.70	°C
Temperatura del concreto (°C)	24.20	°C

SEGÚN ACI 211.1

Temperatura del Concreto = 0° a 50 °C
SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143/ C143M - 20

Slump o Revestimiento	2.1	Pulg.
-----------------------	-----	-------

Asentamiento de Oveja = 3" a 4"
NO CUMPLE

➤ MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M - 20

Peso del Molde	1.537	Kg.
Volumen del Molde	0.007	m ³ .
Peso del Molde + Concreto Compactado	19.653	Kg.
Peso del Concreto	18.106	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	2251.875	Kg/m³

➤ MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M - 20

Peso Unitario del Concreto (PUC)	2251.875	Kg/m ³
Peso Unitario Teórico (PUT)	2243.914	Kg/m ³
Rendimiento del Concreto	1.00	

➤ MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C1064/C1064M - 17

Contenido de Aire Atrapado del Diseño	1.5	%
Contenido de Aire (Cita Washington)	1.8	%

SEGÚN ACI 211.1

SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO

ASTM C1610 C1610M - 21

Segregación del concreto autocompactante: Sin segregación

OBSERVACIONES

- La muestras provistas e identificadas por los interesados.
- Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el laboratorio



Francisco Cerme Palomares
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 8077


Laboratorio de
Suelos y Materiales
Sociedad Anónima
Incorporada



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

➤ MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064/C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	17.30	°C
Temperatura del concreto (°C)	18.20	°C

SEGÚN ACI 211.1

Temperatura del Concreto = 0° a 50 °C
SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143/ C143M - 20

Slump o Asestamiento	1.9	Pulg.
----------------------	-----	-------

Asestamiento de Diseño = 3" a 4"
NO CUMPLE

➤ MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M - 20

Peso del Molde	5.537	kg.
Volumen del Molde	0.007	m ³ .
Peso del Molde+ Concreto Compactado	19.753	kg.
Peso del Concreto	16.105	kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	2250.875	kg/m³

➤ MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C143/ C143M - 20

Peso Unitario del Concreto (PUC)	2250.875	kg/m ³
Peso Unitario Teórico (PUT)	2243.914	kg/m ³
Rendimiento del Concreto	1.00	

➤ MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C1064/C1064M - 17

Contenido de Aire Atrapado del Diseño	1.5	%
Contenido de Aire (Día Washington)	1.8	%

SEGÚN ACI 211.1

SI CUMPLE

➤ MEDICIÓN DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO

ASTM C1610 C1610M - 21

Segregación del concreto autocompactante: **Sin segregación**

OBSERVACIONES

- Las muestras provistas e identificadas por los interesados.
- Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el laboratorio



Francisco Gme Paikiano
INGENIERO CIVIL
CIP 188750



Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 66271



Laboratorio de Suelos y Materiales
Ingeniería Civil
CIP 188750



INFORME N° 2205 – 5048 B

ENSAYO DE ROTURA DE TESTIGOS DE CONCRETO

“EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS
MECANICAS DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f'c=280$
 Kg/cm^2 ADICIONADO LA FIBRA DE ZANAHORIA”



$f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

$f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$

SOLICITA : ROSSWELL EDGAR HUANCACHOQUE HUAMANTUPA
ILLA LUCERO VÁSQUEZ LÓPEZ

RESPONSABLE : SERGIO I. LIENDO VARGAS
INGENIERO CIVIL
CIP 65074

UBICACIÓN : SAN SEBASTIAN-CUSCO-CUSCO

20 DE MAYO DE 2022

Sergio I. Liendo Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP 65074

Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 40277

Laboratorio de
Suelos y Materiales
Sergio I. Liendo Vargas
Ingeniero Civil



PROYCON SILVER S.C.R.L. Laboratorio de Suelos y Materiales

1. GENERALIDADES

La resistencia a la compresión de las mezclas de concreto se puede diseñar de tal manera que tengan una amplia variedad de propiedades mecánicas y de durabilidad, que cumplan con los requerimientos de diseño de la estructura. La resistencia a la compresión del concreto es la medida más común de desempeño que emplean los ingenieros para diseñar edificios y otras estructuras. La resistencia a la compresión se mide tronando probetas cilíndricas de concreto en una máquina de ensayos de compresión, en tanto la resistencia a la compresión se calcula a partir de la carga de ruptura dividida entre el área de la sección que resiste a la carga y se reporta en kilogramo por centímetro cuadrado (kg/cm^2).

Para el ensayo de rotura de briquetas, las muestras fueron recepcionadas a solicitud de **ROSSWELL EDGAR HUANCACHOQUE HUAMANTUPA Y ILLA LUCERO VÁSQUEZ LÓPEZ**, la resistencia de diseño y materiales utilizados fueron proporcionadas por el interesado.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS

El ensayo corresponde a 72 unidades de muestras cilíndricas de concreto cuya resistencia son de $210 \text{ kg}/\text{cm}^2$ y $280 \text{ kg}/\text{cm}^2$. Las muestras fueron recepcionadas y elaboradas en obra, según el diseño de mezcla cuyas características son las siguientes:

- Testigo cilíndrico Patrón de resistencia de Diseño: $210 \text{ kg}/\text{cm}^2$ y $280 \text{ kg}/\text{cm}^2$

	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIA (kg/cm^2)	TIPO DE CEMENTO
1	M-01			210	Tipo I
2	M-02			210	Tipo I
3	M-03			210	Tipo I
4	M-04			210	Tipo I
5	M-05			210	Tipo I
6	M-06			210	Tipo I
7	M-07			210	Tipo I
8	M-08			210	Tipo I
9	M-09			210	Tipo I
10	M-01			280	Tipo I
11	M-02			280	Tipo I
12	M-03			280	Tipo I
13	M-04			280	Tipo I
14	M-05			280	Tipo I
15	M-06			280	Tipo I
16	M-07			280	Tipo I
17	M-08			280	Tipo I
18	M-09			280	Tipo I



Proyecto Cerro Palomares
INGENIERO CIVIL
CIP 188750

Caico: Urb. Licenciados L-3 - San Sebastián, Telf.: (084) 606519, CIP 188750
www.proyconsilver.com, ggeneral@proyconsilver.com

Jorge L. Arroyo Rosmán
INGENIERO CIVIL
CIP 188750

08 Laboratorio de
Suelos y Materiales

Según Plan Lógico Único
Ingeniería Civil



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

- Testigo cilíndrico con 0.55% de fibra de zanahoria: 210 kg/cm² +0.55% zanahoria
280 kg/cm² +0.55% zanahoria

	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIA (kg/cm ²)	TIPO DE CEMENTO
1	M-01			210	Tipo I
2	M-02			210	Tipo I
3	M-03			210	Tipo I
4	M-04			210	Tipo I
5	M-05			210	Tipo I
6	M-06			210	Tipo I
7	M-07			210	Tipo I
8	M-08			210	Tipo I
9	M-09			210	Tipo I
10	M-01			280	Tipo I
11	M-02			280	Tipo I
12	M-03			280	Tipo I
13	M-04			280	Tipo I
14	M-05			280	Tipo I
15	M-06			280	Tipo I
16	M-07			280	Tipo I
17	M-08			280	Tipo I
18	M-09			280	Tipo I



Francisco Cerme Pulatón
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 188750

Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 18277





PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

➤ Testigo cilíndrico con 0.55% de fibra de zanahoria: 210 kg/cm² +0.65% zanahoria

	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIA (kg/cm ²)	TIPO DE CEMENTO
1	M-01			210	Tipo I
2	M-02			210	Tipo I
3	M-03			210	Tipo I
4	M-04			210	Tipo I
5	M-05			210	Tipo I
6	M-06			210	Tipo I
7	M-07			210	Tipo I
8	M-08			210	Tipo I
9	M-09			210	Tipo I
10	M-01			280	Tipo I
11	M-02			280	Tipo I
12	M-03			280	Tipo I
13	M-04			280	Tipo I
14	M-05			280	Tipo I
15	M-06			280	Tipo I
16	M-07			280	Tipo I
17	M-08			280	Tipo I
18	M-09			280	Tipo I

280 kg/cm² +0.65% zanahoria

➤ Testigo cilíndrico con 0.75% de fibra de zanahoria: 210 kg/cm² +0.75% zanahoria
280 kg/cm² +0.75% zanahoria

	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIA (kg/cm ²)	TIPO DE CEMENTO
1	M-01			210	Tipo I
2	M-02			210	Tipo I
3	M-03			210	Tipo I
4	M-04			210	Tipo I
5	M-05			210	Tipo I
6	M-06			210	Tipo I
7	M-07			210	Tipo I
8	M-08			210	Tipo I
9	M-09			210	Tipo I
10	M-01			280	Tipo I
11	M-02			280	Tipo I





PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

12	M-03			280	Tipo I
13	M-04			280	Tipo I
14	M-05			280	Tipo I
15	M-06			280	Tipo I
16	M-07			280	Tipo I
17	M-08			280	Tipo I
18	M-09			280	Tipo I

➤ Testigo cilíndrico con 0.85% de fibra de zanahoria: 210 kg/cm² +0.85% zanahoria
280 kg/cm² +0.85% zanahoria

	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIA (kg/cm ²)	TIPO DE CEMENTO
1	M-01			210	Tipo I
2	M-02			210	Tipo I
3	M-03			210	Tipo I
4	M-04			210	Tipo I
5	M-05			210	Tipo I
6	M-06			210	Tipo I
7	M-07			210	Tipo I
8	M-08			210	Tipo I
9	M-09			210	Tipo I
10	M-01			280	Tipo I
11	M-02			280	Tipo I
12	M-03			280	Tipo I
13	M-04			280	Tipo I
14	M-05			280	Tipo I
15	M-06			280	Tipo I
16	M-07			280	Tipo I
17	M-08			280	Tipo I
18	M-09			280	Tipo I

3. **NORMATIVIDAD**

- **REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA E-060 (CONCRETO ARMADO)**

Método de ensayo a la compresión de probetas de hormigón (concreto).

Se considera como un ensayo de resistencia al promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas hechas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de f_c .


Laboratorio de Suelos y Materiales
PROYCON SILVER S.C.R.L.
Calle Los Andes 1000
San Sebastián, Cuzco

4. **EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO**


Proycon Silver S.C.R.L.
INGENIERO CIVIL
CIP 104710

Cuzco: Urb. Licenciados L-3 – San Sebastián, Telf.: (084) 605519, Cel. Email: 984 727700
www.proyconsilver.com, ggeneral@proyconsilver.com


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 104710



PROYCON SILVER S.C.R.L. Laboratorio de Suelos y Materiales

El concreto debe ensayarse de acuerdo con los requisitos de los siguientes acápite. Los ensayos de concreto fresco realizados en la obra, la preparación de probetas que requieran de un curado bajo condiciones de obra, la preparación de probetas que se vayan a ensayar en laboratorio y el registro de temperaturas del concreto fresco mientras se preparan las probetas para los ensayos de resistencia debe ser realizado por técnicos calificados en ensayos de campo. Todos los ensayos de laboratorio deben ser realizados por técnicos de laboratorio calificados.

- Frecuencia de los ensayos

Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m³ de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m² de superficie de losas o muros. No deberá tomarse menos de una muestra de ensayo por cada cinco camiones cuando se trate de concreto premezclado.

Cuando en un proyecto dado el volumen total de concreto sea tal que la frecuencia de ensayos requerida anteriormente proporcione menos de cinco ensayos de resistencia para cada clase dada de concreto, los ensayos deben hacerse por lo menos en cinco tandas de mezclado seleccionadas al azar, o en cada una cuando se empleen menos de cinco tandas.

Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas confeccionadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de f'_c .

- Probetas curadas en laboratorio

Las muestras para los ensayos de resistencia deben tomarse de acuerdo con "Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete" (ASTM C 172).

Las probetas cilíndricas para los ensayos de resistencia deben ser fabricadas y curadas en laboratorio de acuerdo con "Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field" (ASTM C 31M), y deben ensayarse de acuerdo con "Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens" (ASTM C 39M).

La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con los dos requisitos siguientes:

- Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a f'_c .
- Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que f'_c en más de 3,5 MPa cuando f'_c es 35 MPa o menor, o en más de 0,1 f'_c cuando f'_c es mayor a 35 MPa.

Cuando no se cumpla con al menos uno de los dos requisitos anteriormente mencionados, deben tomarse las medidas necesarias para incrementar el promedio de los resultados de los siguientes ensayos de resistencia.

- Probetas curadas en obra

Si lo requiere la Supervisión, deben realizarse ensayos de resistencia de probetas cilíndricas curadas en condiciones de obra.

El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan, y éstas deben moldearse al mismo tiempo y de la misma muestra de concreto que las probetas a ser curadas en laboratorio. Deben seguirse las indicaciones de "Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field" (ASTM C 31M).

Los procedimientos para proteger y curar el concreto deben mejorarse cuando la resistencia de las probetas cilíndricas curadas en la obra, a la edad de ensayo establecida para determinar f'_c , sea inferior al 85% de la resistencia de los cilindros correspondientes curados en laboratorio. La limitación del 85% no se aplica cuando la resistencia de aquellos que fueron curados en la obra exceda a f'_c en más de 3,5 MPa.

Laboratorio de
Suelos y Materiales
Ingeniería Civil
Dra. Lidia Vergara
Ingeniera Civil



Francisco Orme Pakerman
INGENIERO CIVIL

Cusco, CIPU 18830 - Cuzco L-3 - San Sebastián de Oroya, CIPU 18019, Cel. Eritel: 984 727700

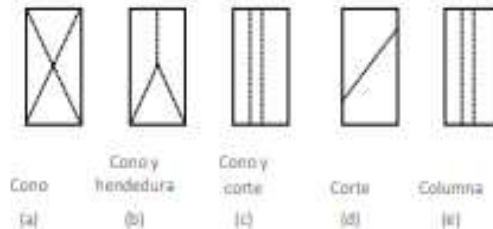
www.proyconsilver.com, gpo@proyconsilver.com



PROYCON SILVER S.C.R.L. Laboratorio de Suelos y Materiales

5. CONSIDERACIONES

Esquemas de los tipos de Falla:



6. EQUIPO UTILIZADO

PRENSA DIGITAL PARA ENSAYOS A COMPRESION - SEGÚN NORMA ASTM

La máquina para Ensayos de Concretos Modelo PC-42 ha sido diseñada para la realización de ensayos de laboratorio de muestras de concretos, bloques de adoquines otros elementos de albañilería, asegurando ensayos a compresión, flexión y tracción indirecta.

Características:

- MODELO: PC-42
- RANGO DE MEDICIÓN: 1200KN (Opcional hasta 2000kn)
- CLASE DE EXACTITUD: 1% DESDE EL 10% DEL RANGO
- DIVISION DE ESCALA: 0.01KN HASTA CARGA MÁX.100KN.



7. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

- ✓ Las briquetas fueron proporcionadas por el interesado, indicando su procedencia y la resistencia de diseño para su evaluación.
- ✓ De los resultados (Hoja de Anexos) se concluye que:
 - Testigo cilíndrico Patrón de resistencia de Diseño: $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIAS (kg/cm ²)		OBSERVACIÓN
				BRIQUETA	DEBE TENER	
1	M-01			137.66	120.12	SI CUMPLE
2	M-02			140.72	120.12	SI CUMPLE
3	M-03			147.86	120.12	SI CUMPLE
4	M-04			187.62	158.75	SI CUMPLE
5	M-05			191.70	158.75	SI CUMPLE
6	M-06			199.86	158.75	SI CUMPLE
7	M-07			217.20	197.38	SI CUMPLE
8	M-08			223.31	197.38	SI CUMPLE
9	M-09			228.41	197.38	SI CUMPLE



Proyecto Correo Ruben
Medio de los cerros 1-3 - San Sebastián - Valparaíso - Chile
Tel: 562 727700
www.proyconsilver.com, ggen@proyconsilver.com

Laboratorio de
Suelos y Materiales
Santiago de Chile
Ingeniería Civil



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

$f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIAS (kg/cm ²)		OBSERVACIÓN
				BRIQUETA	DEBE TENER	
1	M-01			178.45	160.17	SI CUMPLE
2	M-02			181.51	160.17	SI CUMPLE
3	M-03			188.64	160.17	SI CUMPLE
4	M-04			238.61	211.67	SI CUMPLE
5	M-05			242.69	211.67	SI CUMPLE
6	M-06			250.85	211.67	SI CUMPLE
7	M-07			283.48	263.17	SI CUMPLE
8	M-08			284.50	263.17	SI CUMPLE
11	M-09			286.54	263.17	SI CUMPLE

➤ Testigo cilíndrico con 0.55% de fibra de zanahoria:
 $f'c=210 \text{ kg/cm}^2 +0.55\% \text{ zanahoria}$

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIAS (kg/cm ²)		OBSERVACIÓN
				BRIQUETA	DEBE TENER	
1	M-01			142.33	120.12	SI CUMPLE
2	M-02			145.49	120.12	SI CUMPLE
3	M-03			152.87	120.12	SI CUMPLE
4	M-04			176.42	158.75	SI CUMPLE
5	M-05			180.26	158.75	SI CUMPLE
6	M-06			187.93	158.75	SI CUMPLE
7	M-07			229.77	197.38	SI CUMPLE
8	M-08			236.24	197.38	SI CUMPLE
9	M-09			241.64	197.38	SI CUMPLE

$f'c=280 \text{ kg/cm}^2 +0.55\% \text{ zanahoria}$

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIAS (kg/cm ²)		OBSERVACIÓN
				BRIQUETA	DEBE TENER	
1	M-01			188.01	160.17	SI CUMPLE
2	M-02			191.24	160.17	SI CUMPLE
3	M-03			198.76	160.17	SI CUMPLE
4	M-04			230.12	211.67	SI CUMPLE
5	M-05			234.05	211.67	SI CUMPLE
6	M-06			241.92	211.67	SI CUMPLE



Francisco Cerro Palomares
INGENIERO CIVIL

Cusco: Urb. SAN SEBASTIÁN - 3 - San Sebastián, Telf.: (084) 600 127700

www.proyconsilver.com, ggeneral@proyconsilver.com

Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL

727700

Laboratorio de
Suelos y Materiales

Proycon Silver S.C.R.L.
Cusco, Perú



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

7	M-07			306.36	263.17	SI CUMPLE
8	M-08			307.46	263.17	SI CUMPLE
9	M-09			309.67	263.17	SI CUMPLE

➤ Testigo cilíndrico con 0.65% de fibra de zanahoria:
F_c=210 kg/cm² +0.65% zanahoria

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIAS (kg/cm ²)		OBSERVACIÓN
				BRIQUETA	DEBE TENER	
1	M-01			148.37	120.12	SI CUMPLE
2	M-02			151.67	120.12	SI CUMPLE
3	M-03			159.36	120.12	SI CUMPLE
4	M-04			175.90	158.75	SI CUMPLE
5	M-05			179.72	158.75	SI CUMPLE
6	M-06			187.37	158.75	SI CUMPLE
7	M-07			232.29	197.38	SI CUMPLE
8	M-08			238.83	197.38	SI CUMPLE
9	M-09			244.29	197.38	SI CUMPLE

F_c=280 kg/cm² +0.65% zanahoria

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIAS (kg/cm ²)		OBSERVACIÓN
				BRIQUETA	DEBE TENER	
1	M-01			191.94	160.17	SI CUMPLE
2	M-02			195.23	160.17	SI CUMPLE
3	M-03			202.91	160.17	SI CUMPLE
4	M-04			227.73	211.67	SI CUMPLE
5	M-05			231.63	211.67	SI CUMPLE
6	M-06			239.41	211.67	SI CUMPLE
7	M-07			306.59	263.17	SI CUMPLE
8	M-08			307.59	263.17	SI CUMPLE
11	M-09			309.89	263.17	SI CUMPLE


Francisco Corne Pulgarino
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 182771


Laboratorio de Suelos y Materiales
Sociedad por Acciones Cerrada
Jorge Luis Rojas
Ingeniero Civil



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

➤ Testigo cilíndrico con 0.75% de fibra de zanahoria
 $f'c=210 \text{ kg/cm}^2 +0.75\%$ zanahoria

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIAS (kg/cm ²)		OBSERVACIÓN
				BRIQUETA	DEBE TENER	
1	M-01			136.75	120.12	SI CUMPLE
2	M-02			139.79	120.12	SI CUMPLE
3	M-03			146.88	120.12	SI CUMPLE
4	M-04			174.57	158.75	SI CUMPLE
5	M-05			178.36	158.75	SI CUMPLE
6	M-06			185.95	158.75	SI CUMPLE
7	M-07			218.17	197.38	SI CUMPLE
8	M-08			224.32	197.38	SI CUMPLE
9	M-09			229.44	197.38	SI CUMPLE

$f'c=280 \text{ kg/cm}^2 +0.75\%$ zanahoria

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIAS (kg/cm ²)		OBSERVACIÓN
				BRIQUETA	DEBE TENER	
1	M-01			174.97	160.17	SI CUMPLE
2	M-02			177.97	160.17	SI CUMPLE
3	M-03			184.97	160.17	SI CUMPLE
4	M-04			223.22	211.67	SI CUMPLE
5	M-05			227.04	211.67	SI CUMPLE
6	M-06			234.67	211.67	SI CUMPLE
7	M-07			305.93	263.17	SI CUMPLE
8	M-08			307.03	263.17	SI CUMPLE
9	M-09			309.24	263.17	SI CUMPLE

➤ Testigo cilíndrico con 0.85% de fibra de zanahoria:
 $f'c=210 \text{ kg/cm}^2 +0.85\%$ zanahoria

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIAS (kg/cm ²)		OBSERVACIÓN
				BRIQUETA	DEBE TENER	
1	M-01			125.68	120.12	SI CUMPLE
2	M-02			128.48	120.12	SI CUMPLE
3	M-03			134.99	120.12	SI CUMPLE
4	M-04			173.55	158.75	SI CUMPLE
5	M-05			177.33	158.75	SI CUMPLE
6	M-06			184.87	158.75	SI CUMPLE
7	M-07			213.40	197.38	SI CUMPLE
8	M-08			219.41	197.38	SI CUMPLE
9	M-09			224.42	197.38	SI CUMPLE





PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

$f_c < 280 \text{ kg/cm}^2 + 0.85\%$ zanahoria

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIAS (kg/cm ²)		OBSERVACIÓN
				BRIQUETA	DEBE TENER	
1	M-01			172.83	160.17	SI CUMPLE
2	M-02			175.79	160.17	SI CUMPLE
3	M-03			182.70	160.17	SI CUMPLE
4	M-04			217.64	211.67	SI CUMPLE
5	M-05			221.36	211.67	SI CUMPLE
6	M-06			228.80	211.67	SI CUMPLE
7	M-07			295.56	263.17	SI CUMPLE
8	M-08			296.62	263.17	SI CUMPLE
11	M-09			298.75	263.17	SI CUMPLE

SI CUMPLE	La resistencia de la briqueta es igual o Superior a la resistencia de Diseño.
EN EL RANGO	La resistencia de la briqueta es igual o Superior al 85% de la resistencia de Diseño.
NÓ CUMPLE	La resistencia de la briqueta es inferior al 85% de la resistencia de Diseño.




Francisco Cerro Pukemto
INGENIERO CIVIL
CIP 164750


Jorge L. Ayrojo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 98277


Laboratorio de Suelos y Materiales
Sergio Ivan Lopez Vargas
Ingeniero Civil



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

8. PANEL FOTOGRAFICO

- Testigo cilíndrico Patrón de resistencia de Diseño:
 $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$



$f_c=280 \text{ kg/cm}^2$




Francisco Cruz Palomares
INGENIERO CIVIL
CIP 149750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 86277

 Laboratorio de
Suelos y Materiales
Calle del Comercio 100
San Sebastián, Arequipa - Perú



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

- Testigo cilíndrico con 0.55% de fibra de zanahoria:
 $f_c > 210 \text{ kg/cm}^2$ +0.55% zanahoria



$f_c > 280 \text{ kg/cm}^2$ +0.55% zanahoria




Francisco Cornejo Palomares
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 88277


Laboratorio de
Suelos y Materiales
Calle 15 N° 1111
Lima, Perú



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

- Testigo cilíndrico con 0.65% de fibra de zanahoria:
 $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ +0.65% zanahoria



$f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ +0.65% zanahoria




Francisco Cerme Palomares
INGENIERO CIVIL
CIP 184750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 46277


Sergio Van Camp
INGENIERO CIVIL



PROYCON SILVER S.C.R.L. Laboratorio de Suelos y Materiales

- Testigo cilíndrico con 0.75% de fibra de zanahoria:
 $f'c=210 \text{ kg/cm}^2 +0.75\% \text{ zanahoria}$



$f'c=280 \text{ kg/cm}^2 +0.75\% \text{ zanahoria}$




Francisco Cerme Pulezoso
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 18877


Laboratorio de
Suelos y Materiales
PROYCON SILVER S.C.R.L.
Calle 15 de Agosto No. 100
San Sebastián, C.R.
Tel: (084) 605519
Fax: (084) 605519
www.proyconsilver.com



PROYCON SILVER S.C.R.L. Laboratorio de Suelos y Materiales

- Testigo cilíndrico con 0.85% de fibra de zanahoria:
 $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ +0.85% zanahoria



- $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ +0.85% zanahoria




Francisco Germe Pulcinos
INGENIERO CIVIL
CIP 126750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 10271

 Laboratorio de
Suelos y Materiales
PROYCON SILVER S.C.R.L.
Calle 10a y Calle 11a, San Sebastián, Cuzco
Telf: 084 727700



9. ANEXOS

HOJA DE RESULTADOS




 Francisco Cerro Pullesani
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 60377


 Laboratorio de
Suelos y Materiales
PROYCON SILVER S.C.R.L.
Sergio Luis López Vergara
Ingeniero Civil



LABORATORIO DE VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO
 -Caracas/Venezuela, T. Cas. La Guayana, Tel. 0212-96019124, Email: lvm@procon.com.ve

PROCON S.C.R.L.

Informe T-205-2018-R

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TUBOS DE BLOQUE

NOTA: Ver. 2018, Basado en la Norma ASTM C-90 y ACI 318.2R

Proyecto: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA RED DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS T-205-2018-R y T-205-2018-R-2 (C/205-2018-R y C/205-2018-R-2) - PARRA DE JARARAYEN

Diseñador: ING. ROBERTO ESCOBAR CASCO
 REVISOR: ROBERTO ESCOBAR CASCO
 Cliente: S.A. CASO DE VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO
 Fecha: Caracas, 21 de mayo de 2018
 Oficina: Talleres Gráficos de Correo
 Representación: Ing. ROBERTO ESCOBAR CASCO
 Dirección: Talleres Gráficos

Datos de la muestra	
Volumen	110 Litros
Superficie	1.5 m ²
Altura	10.00 cm
Diámetro	1.70 m
Tipos de Control	Tipos IV

Nº	Código	Especificación	Ubicación	FECHA		EDAD (Mes)	C.M.L. (MPa)	RESISTENCIA (kg/cm ²)			Nº DE Fc	Observación
				REQUERIDA	DETERMINADA			RESQUETA	DEBE TENER	RESQUETA		
1	01-01			14/05/2018	20/05/2018	7	15.00	127.56	120.32	80.550	57.200	NO CUMPLE
2	01-01			14/05/2018	20/05/2018	7	15.00	146.71	130.32	87.050	61.200	NO CUMPLE
3	01-01			14/05/2018	20/05/2018	7	15.00	127.56	120.32	70.550	57.200	NO CUMPLE
4	01-01			14/05/2018	20/05/2018	14	15.00	127.56	120.32	80.550	70.000	NO CUMPLE
5	01-01			14/05/2018	20/05/2018	14	15.00	146.71	130.32	81.250	70.000	NO CUMPLE
6	01-01			14/05/2018	20/05/2018	14	15.00	127.56	120.32	81.250	70.000	NO CUMPLE
7	01-01			14/05/2018	20/05/2018	28	15.00	127.56	120.32	100.000	81.000	NO CUMPLE
8	01-01			14/05/2018	20/05/2018	28	15.00	146.71	130.32	100.000	81.000	NO CUMPLE
9	01-01			14/05/2018	20/05/2018	35	15.00	127.56	120.32	100.000	81.000	NO CUMPLE

NO CUMPLE La resistencia de la muestra es igual o superior a la resistencia de diseño.
SI SE CUMPLE La resistencia de la muestra es igual o superior al 85% de la resistencia de diseño.
NO CUMPLE La resistencia de la muestra es inferior al 85% de la resistencia de diseño.



Francisco Germe Palomares
 INGENIERO CIVIL
 CIP 188750

Jorge L. Arroyo Román
 INGENIERO CIVIL
 CIP 18977

Laboratorio de Vigilancia y Mantenimiento
 S.C.R.L.
 Siempre con tiempo. Siempre Superando. Siempre Mejor.



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
 Avenida Universidad 1, San Sebastián, Tel: 588 888218, Fax: 588 727798

PRO&CON S.C.R.L.

INFORME 2205-2018

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE BARRIDO
 MTC 9.702 - 2006, Basado en la Norma ASTM C 109 y ASTM C 133

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO TUBULAR y FIBRA DE CARBONO ASISTIDO EN LA FIBRA DE CARBONO.
 Ubicación: SAS REBATON-CUERO-CUARO
 Cliente: ESTAN RAMIREZ CHOCQUE
 Dirección: EL GUANO VINCAY LDFC
 Fecha: 03 de Mayo de 2018
 Muestra: Troquel C/000000 de Control
 Responsable Ing. WILSON LARA VARGAS
 Equipos: Testigo con capacidad de 8.00T

Datos de la Muestra
Forma Geométrica: Troquel
Diámetro: 11.00cm
Altura: 40.00cm
Área: 119.37cm ²
Tipos de Control: Tipo II

Nº	COD.	NOMBRE	UNIDADES	FORMA		KIAS (MPa)	CAL. (MPa)	RESISTENCIA (kg/cm ²)		% DE FC		OBSERVACION
				INDICADO	RETLAB.			BRUQUETA	DEBE TENER	BRUQUETA	DEBE TENER	
1	SA-01			20000000	20000000	7	15.96	122.22	120.12	67.77%	67.28%	SI CUMPLE
2	SA-02			15000000	20000000	7	14.17	148.49	120.12	65.28%	67.28%	SI CUMPLE
3	SA-03			15000000	20000000	7	14.98	122.22	120.12	71.76%	67.28%	SI CUMPLE
4	SA-04			80000000	20000000	10	17.68	122.22	120.12	61.60%	67.28%	SI CUMPLE
5	SA-05			20000000	20000000	10	17.68	122.22	120.12	61.60%	67.28%	SI CUMPLE
6	SA-06			20000000	20000000	10	16.91	122.22	120.12	64.24%	67.28%	SI CUMPLE
7	SA-07			20000000	20000000	10	15.12	122.22	120.12	65.42%	67.28%	SI CUMPLE
8	SA-08			20000000	20000000	10	15.12	122.22	120.12	64.88%	67.28%	SI CUMPLE
9	SA-09			20000000	20000000	10	15.78	122.22	120.12	63.67%	67.28%	SI CUMPLE

SI CUMPLE La resistencia de la briqueta es igual o superior a la resistencia de Diseño.
NO SE APLICA La resistencia de la brqueta es igual o superior al 80% de la resistencia de Diseño.
NO CUMPLE La resistencia de la brqueta es inferior al 80% de la resistencia de Diseño.



Francisco Cerro Pulcastro
 INGENIERO CIVIL
 CIP 184750

Jorge L. Arroyo Román
 INGENIERO CIVIL
 CIP 18277

Laboratorio de Suelos y Materiales
 Avenida Universidad 1, San Sebastián, Tel: 588 888218, Fax: 588 727798
 Ing. Wilson Lara Vargas
 Responsable Civil



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
 Calle 9da. Universidad 3 - San Sebastián, Tel: 88-686134, Cel: 9987-707798

PROCON S.C.R.L.

INFORME 2205-2048.B

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BRIGUETAS Y BLOQUES
 NTCE 304 - 2004, Basado en la Norma ASTM C 136 y AASHTO T 121

Proyecto: RECONSTRUCCIÓN DE LAS PISTAS DE ARRIBA Y BARRIO DEL COMPLEJO TURÍSTICO Agrícola y FLORIDA Agrícola ADSCRIBIDOS LA FINCA DE ZAMARORA
 Ubicación: SAN RAMÓN/VALENCIA-CR
 Responsable: ING. FRANCISCO PALACIOS
 Ing. JUAN FRANCISCO RIVERA
 Ing. JUAN CARLOS VÁSQUEZ LÓPEZ
 Fecha: 03/05/2022, 23 de mayo de 2022
 Materia: Suelos y Materiales de Construcción
 Responsable Ing. FRANCISCO PALACIOS
 Teléfono: Teléfono: 3441 0404/0414 al 3.4000

Datos de la Muestra	
Forma:	200g/20mm
Resistencia:	1.5.20mm
Alcance:	30.00mm
Área:	170.72 cm ²
Tipos de Comprobación:	Tipos III

N°	COD.	ESTADO	UBICACIÓN	FECHA		EDAD (Mes)	CARGA (MPa)	RESISTENCIA (kg/cm ²)		% DE Fc		CLASIFICACIÓN
				BRIGUETA	BLOQUE			BRIGUETA	BLOQUE	BRIGUETA	BLOQUE	
1	14-01			03/05/2022	23/05/2022	7	14.92	148.27	130.21	75.20%	81.23%	SI CUMPLE
2	14-02			03/05/2022	23/05/2022	7	14.87	148.27	130.21	75.20%	81.23%	SI CUMPLE
3	14-03			03/05/2022	23/05/2022	7	15.43	148.27	130.21	75.20%	81.23%	SI CUMPLE
4	14-04			03/05/2022	23/05/2022	14	17.25	148.27	130.21	75.20%	81.23%	SI CUMPLE
5	14-05			03/05/2022	23/05/2022	14	17.42	148.27	130.21	75.20%	81.23%	SI CUMPLE
6	14-06			03/05/2022	23/05/2022	14	18.38	148.27	130.21	75.20%	81.23%	SI CUMPLE
7	14-07			03/05/2022	23/05/2022	28	22.78	148.27	130.21	75.20%	81.23%	SI CUMPLE
8	14-08			03/05/2022	23/05/2022	28	23.42	148.27	130.21	75.20%	81.23%	SI CUMPLE
9	14-09			03/05/2022	23/05/2022	28	25.96	148.27	130.21	75.20%	81.23%	SI CUMPLE

SI CUMPLE La resistencia de la Brigqueta es Igual o Superior a la resistencia de Diseño.
NO CUMPLE La resistencia de la Brigqueta es Igual a Superior al 80% de la resistencia de Diseño.
NO CUMPLE La resistencia de la Brigqueta es Inferior al 80% de la resistencia de Diseño.



Francisco Cerme Palacios
 INGENIERO CIVIL
 CIP 184750

Jorge L. Arroyo Román
 INGENIERO CIVIL
 CIP 16277

Laboratorio de Suelos y Materiales
 Calle 9da. Universidad 3 - San Sebastián, Tel: 88-686134, Cel: 9987-707798



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
Calle 104, Torre de los Andes, San Sebastián, Tel: 004-6802151, Fax: 004-727704

PROCONS.C.R.L.

INFORME 2205-2018

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BRIQUETAS DE CEMENTO
MTC 7.041 - 2018, Basado en la Norma ASTM C 79 y ASTM C 133

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CEMENTO PORTLAND Igrycol y Fucol Igrycol 2000 CONCRET LA FIBRA DE 2000 HORAS

Ubicación: SAN SEBASTIAN-CASCO-CUERO
BOYBALL Y BOYB (BOYB) AC 400000
Substrato: CEMENTO PORTLAND Igrycol
Fecha: sábado, 21 de mayo de 2010
Muestra: Terzaghi (Cilindros de Terzaghi)
Responsable Ing. BRUNO OVALLE LOPEZ
Expresión: Terzaghi con un factor de 0.75%

Estado de la Muestra
Volumen: 22.2 kg/cm ³
Diámetro: 10.00 cm
Altura: 20.00 cm
Área: 1.7671 cm ²
Tipos de Comensura: Igual

N°	CUI	NUMERO	UBICACION	FCM		CUBO (MPa)	CUBO (MPa)	RESISTENCIA (kg/cm ²)		% DE Fc		OBSERVACION
				RESISTENCIA	RESISTENCIA			RESISTENCIA	RESISTENCIA			
1	04-01	00000001		00000001	00000001	7	21.01	138.75	138.75	65.10%	65.10%	SI CUMPLE
2	04-01	00000002		00000002	00000002	7	21.71	139.79	139.79	65.17%	65.17%	SI CUMPLE
3	04-01	00000003		00000003	00000003	7	21.80	138.98	138.98	65.12%	65.12%	SI CUMPLE
4	04-01	00000004		00000004	00000004	10	17.11	126.17	126.17	61.13%	61.13%	SI CUMPLE
5	04-01	00000005		00000005	00000005	10	17.07	126.08	126.08	61.10%	61.10%	SI CUMPLE
6	04-01	00000006		00000006	00000006	10	16.97	125.95	125.95	61.05%	61.05%	SI CUMPLE
7	04-01	00000007		00000007	00000007	10	17.00	126.12	126.12	61.08%	61.08%	SI CUMPLE
8	04-01	00000008		00000008	00000008	10	17.00	126.12	126.12	61.08%	61.08%	SI CUMPLE
9	04-01	00000009		00000009	00000009	10	17.10	126.30	126.30	61.20%	61.20%	SI CUMPLE

SI CUMPLE - Las resistencias de las briquetas son iguales o superiores a las resistencias de Diseño.
NO CUMPLE - Las resistencias de las briquetas son iguales o superiores al 85% de las resistencias de Diseño.
NO CUMPLE - Las resistencias de las briquetas son inferiores al 85% de las resistencias de Diseño.



Francisco Cerro Palacios
INGENIERO CIVIL
CIP 188750

Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 60277

Laboratorio de Suelos y Materiales
PROCONS.C.R.L.
Jorge Ivan Dario Jorga
Ingeniero Civil



LABORATORIO DE ASFALTO Y MATERIALES
Carranillo, Universidad U. - Cas. La Florida, Tel: 011-4867452, Fax: 011-727700

PROCON S.C.R.L.

INFORME 7205-5048 B

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROVEEDORES DE BARRAS

MTC 101 - 2006, Sección en la Norma ASTM A 633/A 633M 11.2

Proyecto: PAVIMENTACIÓN DE LAS PROVEEDORAS PRINCIPALES DEL CONCRETO PULSADO Agripa y C.A. (P) Agripa ASISTIDO LA FIBRA DE ZAMAHORA

Ubicación: SAN BERNABÉ CUSCO-CUSCO

RESERVILLAS DE ASfalto

Subproyecto: OLA GUERRA GUERRA LÓPEZ

Fecha: 04/04/2022, 22 de Mayo de 2022

Materia: Pruebas de Barras de Acero

Responsable Ing. WILSON LÓPEZ GUERRA

Explicación: Pruebas de Barras de Acero

Datos de la Muestra	
Forma:	108 Espiral
Diámetro:	12.5mm
Altera:	12.5mm
Alto:	170.75mm
Tipos de Curvatura:	Espejo

N°	Cód.	ELEMENTO	UNIDAD	FECHA		EVALUADOR	EVALUACIÓN	RESISTENCIA (kg/cm ²)		% DE Fc		OBSERVACIONES
				RECIBIDA	ENTREGADA			RECIBIDA	QUE DEBE TENER	RECIBIDA	QUE DEBE TENER	
1	70-05			12/03/2022	02/04/2022	7	12.02	120.20	120.27	99.95%	99.95%	SI CUMPLE
2	70-05			12/03/2022	02/04/2022	7	12.02	120.20	120.27	99.95%	99.95%	SI CUMPLE
3	70-05			12/03/2022	02/04/2022	7	12.04	120.00	120.27	99.70%	99.70%	SI CUMPLE
4	70-05			12/03/2022	02/04/2022	10	12.02	120.20	120.27	99.95%	99.95%	SI CUMPLE
5	70-05			12/03/2022	02/04/2022	10	12.05	120.50	120.27	99.95%	99.95%	SI CUMPLE
6	70-05			12/03/2022	02/04/2022	10	12.04	120.40	120.27	99.95%	99.95%	SI CUMPLE
7	70-05			12/03/2022	02/04/2022	20	12.03	120.30	120.27	99.95%	99.95%	SI CUMPLE
8	70-05			12/03/2022	02/04/2022	20	12.04	120.40	120.27	99.95%	99.95%	SI CUMPLE
9	70-05			12/03/2022	02/04/2022	20	12.04	120.40	120.27	99.95%	99.95%	SI CUMPLE

SI CUMPLE La resistencia de la muestra es igual o superior a la resistencia de Diseño.
NO CUMPLE La resistencia de la muestra es igual o superior al 95% de la resistencia de Diseño.
NO CUMPLE La resistencia de la muestra es inferior al 95% de la resistencia de Diseño.



Francisco Cerro Pulcino
INGENIERO CIVIL
CIP 128750

Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 48277

Laboratorio de Asfalto y Materiales
CARRANILLO, U. - CAS. LA FLORIDA, TEL: 011-4867452, FAX: 011-727700
Septiembre 2022



LABORATORIO DE MUESTRAS Y MATERIALES
 -Carrera 104, Lince, Bogotá D.C. - Teléfono: 343 304 3000/343 3043 7070

PROBACION S.C.R.L.

INFORME 2205-20488

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BRICQUETA DE CEMENTO
 NIT 2.041. 2018, Basada en la Norma ASTM C 39-08 (2015) 17

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO Fabricado Agitado y Fabricado Agitado en la Planta de Manufactura
 Ubicación: 1000 SEMAFOROS CLASICO
 Responsable: JORGE LUIS RAMIREZ RODRIGUEZ
 Nombre: ALACANTEROS VANDERLIPPE
 Fecha: sábado, 11 de mayo de 2023
 Método: Técnica Colombiana de Cemento
 Responsable Ing. SERGIO RAMIRO LÓPEZ RODRIGUEZ
 Españoles - Santiago Páez

Datos de la muestra	
Forma	Cilindro
Forma	100 mm
Diámetro	100 mm
Altura	200 mm
Area	176.71 cm ²
Forma de curado	Humedad

N°	IDM.	NOMBRE	UBICACION	FC (MPa)		ESPAÑOL	SANTO	RESISTENCIA (kg/cm ²)		% DE FC		OBSERVACION
				RESISTENCIA	RESISTENCIA			RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	
1	04-01			202.85	207.06	204.4	204.4	202.85	207.06	99.36%	100.00%	SI CAMPEO
2	04-02			199.00	200.00	199.5	199.5	199.00	200.00	99.50%	100.00%	SI CAMPEO
3	04-03			199.00	200.00	199.5	199.5	199.00	200.00	99.50%	100.00%	SI CAMPEO
4	04-04			200.00	200.00	200.0	200.0	200.00	200.00	100.00%	100.00%	SI CAMPEO
5	04-05			200.00	200.00	200.0	200.0	200.00	200.00	100.00%	100.00%	SI CAMPEO
6	04-06			200.00	200.00	200.0	200.0	200.00	200.00	100.00%	100.00%	SI CAMPEO
7	04-07			200.00	200.00	200.0	200.0	200.00	200.00	100.00%	100.00%	SI CAMPEO
8	04-08			200.00	200.00	200.0	200.0	200.00	200.00	100.00%	100.00%	SI CAMPEO
9	04-09			200.00	200.00	200.0	200.0	200.00	200.00	100.00%	100.00%	SI CAMPEO

SI CAMPEO - Los resultados de la Briqueta de Igual a Igual son a las condiciones de Curado.
NO SI CAMPEO - Los resultados de la Briqueta de Igual a Igual son al 80% de la resistencia de Curado.
NO SI CAMPEO - Los resultados de la Briqueta de Igual a Igual son al 60% de la resistencia de Curado.



Francisco Cerme Páez
 INGENIERO CIVIL
 CIP 189750

Jorge L. Arroyo Román
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 46677

Laboratorio de Muestras y Materiales
 Calle 104, Lince, Bogotá D.C.
 Teléfono: 343 304 3000 / 343 3043 7070



LABORATORIO DE MUESTRAS Y MATERIALES
 Casca (Chil), Departamento de I - Vías Externas, Tel: 562 2462745 Cel: 994 747779

PROCON S.C.R.L.

FORME 2205-5048 II

ADQUISICIÓN Y LA COMPRESIÓN DE BRICQUETA DE CEMENTO
 MEC 1701-2024, Resolución de la Dirección de Vías Externas N° 00000707-22

Proyecto: EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE BRICQUETA DE CEMENTO Fc=210 kg/cm² y Fc=180 kg/cm² PARA CONSTRUIR LA TUBA DE 200x300

Ubicación: SAN ROBERTO DE CURICÓ-CURICÓ
 RESPONSABLE: JUAN RAMIRO CHACALAN
 Ing. JUAN RAMIRO CHACALAN
 Fecha: sábado, 22 de mayo de 2022
 Modalidad: Tecnología Constructiva de Cemento
 Responsable Ing. JUAN RAMIRO CHACALAN
 Teléfono: 2462745 Cel: 994 747779

Datos de la Muestra	
Forma Geométrica:	100 kg/cm ²
Diámetro:	100 mm
Alteza:	100 mm
Área:	7.85 cm ²
Tipos de Comprobación:	100 kg/cm ²

N°	CCL	NUMERO	UBICACIÓN	FCEN		EDAD (AÑOS)	SAL (MPa)	RESISTENCIA (kg/cm ²)		% DE Fc		OBSERVACION
				RESISTENCIA	RESISTENCIA			RESISTENCIA	RESISTENCIA			
1	SA-01	10000000		10000000	10000000	7	28.75	188.00	188.00	87.10%	87.10%	SI CUMPLE
2	SA-02	10000000		10000000	10000000	7	28.75	188.00	188.00	87.10%	87.10%	SI CUMPLE
3	SA-03	10000000		10000000	10000000	7	28.75	188.00	188.00	87.10%	87.10%	SI CUMPLE
4	SA-04	10000000		10000000	10000000	10	21.17	236.00	236.00	111.48%	111.48%	SI CUMPLE
5	SA-05	10000000		10000000	10000000	14	21.17	236.00	236.00	111.48%	111.48%	SI CUMPLE
6	SA-06	10000000		10000000	10000000	18	21.17	236.00	236.00	111.48%	111.48%	SI CUMPLE
7	SA-07	10000000		10000000	10000000	28	21.17	236.00	236.00	111.48%	111.48%	SI CUMPLE
8	SA-08	10000000		10000000	10000000	38	21.17	236.00	236.00	111.48%	111.48%	SI CUMPLE
9	SA-09	10000000		10000000	10000000	48	21.17	236.00	236.00	111.48%	111.48%	SI CUMPLE

SI CUMPLE Las resistencias del Bricqueta de igual a Superior a la resistencia de Bricqueta
EN EL MARGEN Las resistencias del Bricqueta de igual a Superior al 80% de la resistencia de Bricqueta
NO CUMPLE Las resistencias del Bricqueta de inferior al 80% de la resistencia de Bricqueta



Francisco Cerre Palenzuela
 INGENIERO CIVIL
 CIP 188750

Jorge L. Arroyo Roman
 INGENIERO CIVIL
 CIP 48277

Laboratorio de Muestras y Materiales
 Casca (Chil) a 2000 metros sobre el nivel del mar
 Casca (Chil) a 2000 metros sobre el nivel del mar



LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIALES
Carrera 104, Km 14, Bogotá D.C., Colombia, Tel: 300 444214, Cel: 300 960 707700

PROVCON S.C.R.L.

INFORME 2705-2048 B

RESISTENCIA Y LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE BARRIDO
NIT 1304 - 2008, Resolución de la Norma ASTM C 1197 A000070712

Proyecto: EVALUACION DE LOS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO Fc=210 Kg/cm² y Fc=280 Kg/cm² CONCRETO DE LA PARRA DE ZARAGOZA

Ubicación: SAN RAFAEL CIVIL CLINIC
BOGOTÁ - BOGOTÁ PLAZA BOLIVAR

Industria: SAN RAFAEL VANGUARD LIFE

Tiempo: viernes, 05 de mayo de 2022

Horario: 08:00h. - 21 de mayo de 2022

Responsable Ing. FRANCISCO PALACIOS

Explicaciones: Fotografías adjuntas hasta el 8.80%

Datos de la Muestra	
Fe de Envío:	100 Kg/cm ²
Resistencia:	12.000
Alcance:	12.000
Área:	176.71 cm ²
Tipos de Ensayos:	Tipos IV

N°	CULO	MATERIAL	ORIGEN	FECHA		EJEMPLO (N°)	CULO (MPa)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)		% DE Fc		OBSERVACIONES
				INGRESO	NOTIFICACION			BRUQUETA	DEBE TENER	BRUQUETA	DEBE TENER	
1	10-00			20/05/2022	26/05/2022	7	10.82	105.90	100.00	98.19%	97.20%	NO CUMPLE
2	10-00			20/05/2022	26/05/2022	7	10.15	100.00	100.00	99.10%	97.20%	NO CUMPLE
3	10-00			20/05/2022	26/05/2022	7	10.90	100.00	100.00	97.85%	97.20%	NO CUMPLE
4	10-00			20/05/2022	26/05/2022	10	10.07	107.00	111.00	110.19%	97.20%	NO CUMPLE
5	10-00			20/05/2022	26/05/2022	10	10.00	111.00	111.00	111.00%	97.20%	NO CUMPLE
6	10-00			20/05/2022	26/05/2022	10	10.07	100.00	100.00	100.00%	97.20%	NO CUMPLE
7	10-00			20/05/2022	26/05/2022	10	10.07	100.00	100.00	100.00%	97.20%	NO CUMPLE
8	10-00			20/05/2022	26/05/2022	10	10.17	100.00	100.00	100.00%	97.20%	NO CUMPLE
21	10-00			20/05/2022	26/05/2022	10	10.00	100.00	100.00	100.00%	97.20%	NO CUMPLE

CUMPLE La resistencia de la briqueleta es igual o superior a la resistencia de Diseño
NO CUMPLE La resistencia de la briqueleta es igual o superior al 80% de la resistencia de Diseño
NO CUMPLE La resistencia de la briqueleta es inferior al 80% de la resistencia de Diseño



Francisco Cerro Palacios
INGENIERO CIVIL
CIP 148750

Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 86277

Laboratorio de
Ensayos y Materiales
Jorge Van Langi Jorga
Ingeniero Civil



CARRERA TÉCNICO DE SUELOS Y MATERIALES

PROMCON S.C.R.L.

Cuenca (B), Ecuador 2017 - San Sebastian, Chile 2018 2021 y 24 Total 463 12778

INFORME 2205-2018

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BRIQUETA COMPRESA
MTC 7.201 - 2008 Revisión en la Norma 127801 - 09 120070 7-11

Proyecto: EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PULVERIZADO Y PULVERIZADO ARMADO EN LA ZONA DE ZAMARRILLA

Ubicación: SAN SEBASTIÁN-COCHACABAMBA
MATERIAL: SUELOS Y MATERIALES

Fecha: 11.03.2018 (12/03/2018)

Perfil: 11.03.2018

Materia: Técnicas Científicas de Construcción

Responsable Ing. WILSON LÓPEZ GARCÍA
Asesor Ing. Tania Zamarrilla al 2.75%

Datos de la Muestra	
Forma Geométrica:	100 kg/m ³
Diámetro:	100 mm
Alto:	100 mm
Área:	1.7671 cm ²
Volumen:	1.7671 cm ³

Nº	CÓD.	NÚMERO	DESIGNACIÓN	PESO		ESTADO	DÍA	RESISTENCIA (kg/cm ²)		% DE FC		OBSERVACIONES
				INDICADO	RELEVADO			BRIQUETA	QUE DEBE TENER	BRIQUETA	QUE DEBE TENER	
1	11-01	10000000	10000000	10000000	7	17.10	17.10	228.87	260.17	82.98%	86.87%	NO CUMPLE
2	11-02	10000000	10000000	10000000	7	17.10	17.10	227.87	260.17	87.98%	87.28%	NO CUMPLE
3	11-03	10000000	10000000	10000000	7	17.10	17.10	228.87	260.17	88.00%	87.28%	NO CUMPLE
4	11-04	10000000	10000000	10000000	11	17.10	17.10	228.12	251.87	90.56%	90.40%	NO CUMPLE
5	11-05	10000000	10000000	10000000	11	17.10	17.10	227.58	251.87	90.36%	89.40%	NO CUMPLE
6	11-06	10000000	10000000	10000000	14	17.10	17.10	228.87	251.87	90.88%	89.40%	NO CUMPLE
7	11-07	10000000	10000000	10000000	18	17.10	17.10	228.87	260.17	88.00%	89.40%	NO CUMPLE
8	11-08	10000000	10000000	10000000	18	17.10	17.10	228.87	260.17	88.00%	89.40%	NO CUMPLE
11	11-09	10000000	10000000	10000000	18	17.10	17.10	228.87	260.17	88.00%	89.40%	NO CUMPLE

NO CUMPLE - Los resultados de la Inspección Visual Superficial al 100% de la muestra de Bricks.
NO CUMPLE - Los resultados de la Inspección Visual al 100% de la muestra de Bricks.
NO CUMPLE - Los resultados de la Inspección Visual al 100% de la muestra de Bricks.



Francisco Cerro Palomero
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 188750

Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 88277

Laboratorio de
Suelos y Materiales
Sergio van Landuyt
Ingeniero Civil



LABORATORIO DE MUELES Y MATERIALES
Calle 996, Independencia 2, San Sebastián, Tel: 995 486215, Fax: 995 707794

PROCON S.C.R.L.

INFORME 2205-5048 R

INSTITUCIÓN A LA QUE SE PRESENTA EL RESULTADO DE LOS ENSAYOS
MTD 2 702 - 2004, Sección de la Norma ASTM C 109 - 04 (2003) 11

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FORTALECIDO Y FORTALECIDO ARMADO EN LA PARRA DE COMANCERA

Ubicación: SAN FRANCISCO CUSCO
MUNICIPALIDAD DE SAN FRANCISCO
Dirección: SAN FRANCISCO VALLEJILLO 1001
Fecha: 2004, 21 de mayo de 2007
Muestra: Trazigos Cilíndricos de Concreto
Responsable Ing. WERDOLAN LINDO VARGAS
Ejecutor: Trazigos San Sebastián al 8.200%

Datos de la Muestra	
Forma: Muestra	100 kg/m ³
Resistencia	15.000
Alteza	30.000
Base	170.71 mm ²
Tipos de Comprobación	Agua

Nº	COD.	NOMBRE	UBICACION	FCPO		ESPEZ (Max)	VOL (M ³)	RESISTENCIA (kg/cm ²)		% DE F _c		OBSERVACIONES
				INDICADO	OTENIDA			BRICKETA	DEBE TENER	BRICKETA	DEBE TENER	
1	21 01			1000000	1000000	7	10.91	170.00	160.07	93.75%	97.20%	SI CUMPLE
2	21 02			1000000	1000000	7	12.24	170.00	160.07	93.75%	97.20%	SI CUMPLE
3	21 03			1000000	1000000	7	17.52	160.00	160.07	93.75%	97.20%	SI CUMPLE
4	21 04			1000000	1000000	14	14.04	170.00	160.07	93.75%	97.20%	SI CUMPLE
5	21 05			1000000	1000000	14	11.75	160.00	160.07	93.75%	97.20%	SI CUMPLE
6	21 06			1000000	1000000	14	15.00	160.00	160.07	93.75%	97.20%	SI CUMPLE
7	21 07			1000000	1000000	28	16.00	160.00	160.07	93.75%	97.20%	SI CUMPLE
8	21 08			1000000	1000000	28	16.00	160.00	160.07	93.75%	97.20%	SI CUMPLE
9	21 09			1000000	1000000	28	16.00	160.00	160.07	93.75%	97.20%	SI CUMPLE

EXEMPLE - La resistencia de la Bricketa es igual o superior a la resistencia de Diseño
SI CUMPLE - La resistencia de la Bricketa es igual o superior al 80% de la resistencia de Diseño
NO CUMPLE - La resistencia de la Bricketa es inferior al 80% de la resistencia de Diseño




Francisco Cerre Paboncel
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 46377


Laboratorio de
Mueles y Materiales
Calle 996, Independencia 2, San Sebastián, Tel: 995 486215, Fax: 995 707794
Trazigos San Sebastián
Ingeniería Civil



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 025 - 2022

Página 1 de 2

Expediente : 004-2022
 Fecha de emisión : 2022-01-15

1. Solicitante : PROYECTOS & CONSTRUCCIONES SILVER S.C.R.L.
 Dirección : CAL MARIANO SANTOS CHOCANO LOTE L-3 - SAN SEBASTIAN - CUSCO

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PINZUAR
 Modelo de Prensa : PC-42
 Serie de Prensa : 345
 Capacidad de Prensa : 1000 kN
 Código de Identificación : LSE020

Marca de indicador : PINZUAR
 Modelo de Indicador : PC-42
 Serie de Indicador : 345

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
 CAL MARIANO SANTOS CHOCANO LOTE L-3 - SAN SEBASTIAN - CUSCO
 13 - ENERO - 2022

4. Método de Calibración
 La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 108-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	15,0	15,0
Humedad %	57	57

7. Resultados de la Medición
 Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Francisco Cerro Pulcosas
INGENIERO CIVIL
CIP 188750

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

Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 46277





PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 025 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	101,322	101,735	-1,32	-1,74	101,53	-1,51	-0,41
200	204,017	204,537	-2,01	-2,27	204,28	-2,09	-0,26
300	308,889	308,173	-2,98	-2,72	308,53	-2,77	0,24
400	412,222	412,212	-3,06	-3,05	412,22	-2,96	0,00
500	516,241	516,065	-3,25	-3,21	516,15	-3,13	0,04
600	622,859	622,182	-3,81	-3,70	622,52	-3,62	0,11
700	726,183	726,074	-3,74	-3,72	726,12	-3,60	0,01

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = \frac{|A-B|}{B} \cdot 100 \quad Rp = \frac{\text{Error}(2) - \text{Error}(1)}{\text{Error}(1)}$$

2- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %.

3- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9596x + 3,6434$

Donde : x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

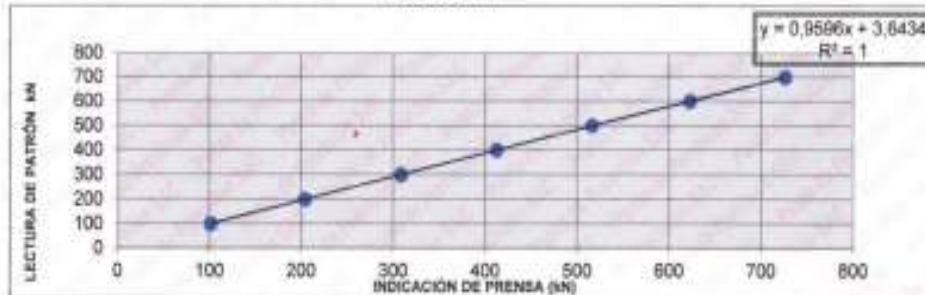
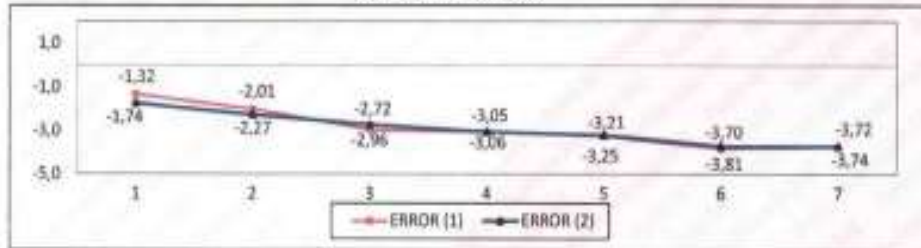


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Francisco Cerro Pullesan
INGENIERO CIVIL
CIP 188750

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

Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL



Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Acreditación a:

PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Sector 1, Grupo 10, Mz M Lote 23, distrito Villa El Salvador, provincia Lima, departamento Lima.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración*

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 09 de abril de 2019

Fecha de Vencimiento: 08 de abril de 2022



Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRÍA Alejandra
FAU 20600283015 soft
Fecha: 2021-05-19 02:12:56
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRÍA
Directora, Dirección de Acreditación – INACAL

Cédula N° : 223-2019-INACAL/DA
Contrato N° : 006-2019-INACAL-DA
Registro N° : LC - 031

Fecha de emisión: 17 de mayo de 2021

*La acreditación con la NTP-ISO/IEC 17025:2017, inicia a partir del 06 de mayo de 2022, según Cédula de Notificación N° 213-2021-INACAL/DA.

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y plátula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorias/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Múltiple con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-06P-02M Ver. 03



Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
C.P. 6627





INFORME N° 2205 – 5048 B

ENSAYO A FLEXIÓN

“EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS
MECANICAS DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f'c=280$
 Kg/cm^2 ADICIONADO LA FIBRA DE ZANAHORIA”



$f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

$f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$

SOLICITA : ROSSWELL EDGAR HUANCACHOQUE HUAMANTUPA
ILLA LUCERO VÁSQUEZ LÓPEZ

RESPONSABLE : SERGIO I. LIENDO VARGAS
INGENIERO CIVIL
CIP 65074

UBICACIÓN : SAN SEBASTIAN-CUSCO-CUSCO


Principio Gerente Pulcinella
INGENIERO CIVIL
CIP 188710


Jorge L. Arroyo Plasmán
INGENIERO CIVIL
CIP 94271

20 DE MAYO DE 2022


Laboratorio de
Suelos y Materiales
PROYCON SILVER S.C.R.L.
Sergio I. Liendo Vargas
Ingeniero Civil



PROYCON SILVER S.C.R.L. Laboratorio de Suelos y Materiales

1. GENERALIDADES

Los ensayos fueron hechos para fines académicos y de investigación a solicitud del **ROSSWELL EDGAR HUANCACHOQUE HUAMANTUPA Y ILLA LUCERO VÁSQUEZ LÓPEZ**, se realizaron los ensayos de flexión de unidades de albañilería de plástico reciclado.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS

El ensayo corresponde a 24 unidades de viguetas de concreto cuya resistencia son de 210 kg/cm² y 280 kg/cm². Las muestras fueron recepcionadas:

➤ Viguetas Patrón de resistencia de Diseño: 210 kg/cm² y 280 kg/cm²

	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIA (kg/cm ²)	TIPO DE CEMENTO
1	M-01			210	Tipo I
2	M-02			210	Tipo I
3	M-01			280	Tipo I
4	M-02			280	Tipo I

➤ Testigo cilíndrico con 0.55% de fibra de zanahoria: 210 kg/cm² +0.55% zanahoria
280 kg/cm² +0.55% zanahoria


	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIA (kg/cm ²)	TIPO DE CEMENTO
1	M-01			210	Tipo I
2	M-02			210	Tipo I
3	M-01			280	Tipo I
4	M-02			280	Tipo I

➤ Testigo cilíndrico con 0.65% de fibra de zanahoria: 210 kg/cm² +0.65% zanahoria
280 kg/cm² +0.65% zanahoria

	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIA (kg/cm ²)	TIPO DE CEMENTO
1	M-01			210	Tipo I
2	M-02			210	Tipo I
3	M-01			280	Tipo I
4	M-02			280	Tipo I


Francisco Germe Páezano
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 388750


Jorge L. Amayo Román
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 46277


Laboratorio de Suelos y Materiales
PROYCON SILVER S.C.R.L.
Sergio van Lemis
Ingeniero Civil



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

- Testigo cilíndrico con 0.75% de fibra de zanahoria: 210 kg/cm² +0.75% zanahoria
280 kg/cm² +0.75% zanahoria

	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIA (kg/cm ²)	TIPO DE CEMENTO
1	M-01			210	Tipo I
2	M-02			210	Tipo I
3	M-01			280	Tipo I
4	M-02			280	Tipo I

- Testigo cilíndrico con 0.85% de fibra de zanahoria: 210 kg/cm² +0.85% zanahoria
280 kg/cm² +0.85% zanahoria

	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIA (kg/cm ²)	TIPO DE CEMENTO
1	M-01			210	Tipo I
2	M-02			210	Tipo I
3	M-01			280	Tipo I
4	M-02			280	Tipo I

3. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

- ✓ Las briquetas fueron proporcionadas por el interesado, indicando su procedencia y la resistencia de diseño para su evaluación.
- ✓ De los resultados (Hoja de Anexos) se concluye que:
 - La vigueta Patrón de resistencia de Diseño:
f_c=210 kg/cm²

NRO	FECHA		EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
	MOLDEO	ROTURA		MUESTRA
1	22/04/2022	20/05/2022	28	72.40
2	22/04/2022	20/05/2022	28	74.44
3	22/04/2022	20/05/2022	28	76.13

f_c=280 kg/cm²

NRO	FECHA		EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
	MOLDEO	ROTURA		MUESTRA
1	22/04/2022	20/05/2022	28	76.48
2	22/04/2022	20/05/2022	28	81.58
3	22/04/2022	20/05/2022	28	88.72


Francisco Corne Palermón
INGENIERO CIVIL
CIP 186750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 18677


Laboratorio de Suelos y Materiales
Calle 13 de Agosto, No. 100, San Sebastián, C.R.
Tel: (506) 2222-1111



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

➤ Testigo cilíndrico con 0.55% de fibra de zanahoria:
 $f'c=210 \text{ kg/cm}^2 + 0.55\%$ zanahoria

NRO	FECHA		EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
	MOLDEO	ROTURA		MUESTRA
1	22/04/2022	20/05/2022	28	74.72
2	22/04/2022	20/05/2022	28	76.82
3	22/04/2022	20/05/2022	28	78.58

$f'c=280 \text{ kg/cm}^2 + 0.55\%$ zanahoria

NRO	FECHA		EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
	MOLDEO	ROTURA		MUESTRA
1	22/04/2022	20/05/2022	28	81.40
2	22/04/2022	20/05/2022	28	86.82
3	22/04/2022	20/05/2022	28	94.42

➤ Testigo cilíndrico con 0.65% de fibra de zanahoria:
 $f'c=210 \text{ kg/cm}^2 + 0.65\%$ zanahoria

NRO	FECHA		EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
	MOLDEO	ROTURA		MUESTRA
1	22/04/2022	20/05/2022	28	75.01
2	22/04/2022	20/05/2022	28	77.13
3	22/04/2022	20/05/2022	28	78.89

$f'c=280 \text{ kg/cm}^2 + 0.65\%$ zanahoria

NRO	FECHA		EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
	MOLDEO	ROTURA		MUESTRA
1	22/04/2022	20/05/2022	28	81.92
2	22/04/2022	20/05/2022	28	87.39
3	22/04/2022	20/05/2022	28	95.03

➤ Testigo cilíndrico con 0.75% de fibra de zanahoria:
 $f'c=210 \text{ kg/cm}^2 + 0.75\%$ zanahoria

NRO	FECHA		EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
	MOLDEO	ROTURA		MUESTRA
1	22/04/2022	20/05/2022	28	75.06
2	22/04/2022	20/05/2022	28	77.18
3	22/04/2022	20/05/2022	28	78.94


Francisco Cerme Pulgarino
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 18071


Laboratorio de
Suelos y Materiales
Ingeniería y Construcción S.C.R.L.
Calle San Lorenzo, 1000
San Sebastián, Chile



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

$f'c=280 \text{ kg/cm}^2 +0.75\% \text{ zanahoria}$

NRO	FECHA		EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
	MOLDEO	ROTURA		MUESTRA
1	22/04/2022	20/05/2022	28	81.98
2	22/04/2022	20/05/2022	28	87.44
3	22/04/2022	20/05/2022	28	95.04

➤ Testigo cilíndrico con 0.85% de fibra de zanahoria:

$f'c=210 \text{ kg/cm}^2 +0.85\% \text{ zanahoria}$

NRO	FECHA		EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
	MOLDEO	ROTURA		MUESTRA
1	22/04/2022	20/05/2022	28	75.09
2	22/04/2022	20/05/2022	28	77.21
3	22/04/2022	20/05/2022	28	78.97

$f'c=280 \text{ kg/cm}^2 +0.85\% \text{ zanahoria}$

NRO	FECHA		EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
	MOLDEO	ROTURA		MUESTRA
1	22/04/2022	20/05/2022	28	81.99
2	22/04/2022	20/05/2022	28	87.46
3	22/04/2022	20/05/2022	28	95.11



Francisco Cerro Pizarro
INGENIERO CIVIL
CIP 188750



Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 18277



Laboratorio de
Suelos y Materiales
Jorge Ivan Lango Virgas
Ingeniero Civil



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

4. PANEL FOTOGRAFICO

- Testigo cilíndrico Patrón de resistencia de Diseño:
 $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$



$f_c=280 \text{ kg/cm}^2$




Francisco Germe Palermi
INGENIERO CIVIL
CIP 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 46277


Laboratorio de
Suelos y Materiales
Francisco Germe Palermi
Ingeniero Civil



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

- Testigo cilíndrico con 0.55% de fibra de zanahoria:
 $f'c=210 \text{ kg/cm}^2 +0.55\% \text{ zanahoria}$



$f'c=260 \text{ kg/cm}^2 +0.55\% \text{ zanahoria}$




Francisco Cerre Puentes
INGENIERO CIVIL
CIP 288750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 18277


Laboratorio de
Suelos y Materiales
CIP 18277

- Testigo cilíndrico con 0.65% de fibra de zanahoria:



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

$f_c=210 \text{ kg/cm}^2 +0.65\%$ zanahoria



$f_c=280 \text{ kg/cm}^2 +0.65\%$ zanahoria



Francisco Germ Páez
INGENIERO CIVIL
CIP 188750

Jorge L. Araya Román
INGENIERO CIVIL
CIP 18277





PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

- Testigo cilíndrico con 0.75% de fibra de zanahoria:
 $f'c=210 \text{ kg/cm}^2 +0.75\% \text{ zanahoria}$



$f'c=280 \text{ kg/cm}^2 +0.75\% \text{ zanahoria}$




Francisco Cerme Palomero
INGENIERO CIVIL
C.P. 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
C.P. 18277


Laboratorio de Suelos y Materiales
PROYCON SILVER S.C.R.L.
Calle 100 No. 100-100, San Sebastián, C.R.



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

- Testigo cilíndrico con 0.85% de fibra de zanahoria:
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.85\% \text{ zanahoria}$



$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2 + 0.85\% \text{ zanahoria}$




Francisco Cerro Palermiro
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 188750


Jorge L. Arroyo Roman
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 188750


Laboratorio de
Suelos y Materiales
C.I.P. 188750



HOJA DE RESULTADOS




Francisco Germán Palomares
INGENIERO CIVIL
C.P. 188750


Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
C.P. 188777


Laboratorio de
Suelos y Materiales
S.C.R.L.
Calle 18 de Julio, Jorge
Arroyo Román

PROYON S.R.L.

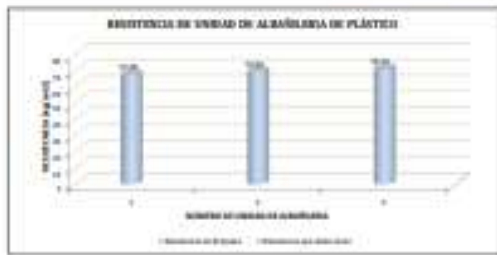
LABORATORIO DE QUÍMICA Y MATERIAS PLÁSTICAS
 Calle 100 No. 100-100, Bogotá, D.C.

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

Proyecto: Desarrollo de un material plástico para la fabricación de componentes de automoción.
 Material: Polipropileno (PP).
 Fecha: 10 de mayo de 2024.
 Cliente: Empresa de Ingeniería y Diseño.
 Responsable del Proyecto: Juan Pérez.

Fecha de Emisión:	10/05/2024
Fecha de Validación:	10/05/2024
Estado:	Finalizado

Prueba	Material	Temperatura	Velocidad	Resultado
1	PP	23°C	2 mm/min	12.5 N
2	PP	23°C	2 mm/min	12.5 N
3	PP	23°C	2 mm/min	12.5 N



PRINCIOS S.C.R.L.
ADMINISTRACION DE EDUCACION Y CULTURA
 INSTITUCION EDUCATIVA "CANTON DE LOS RIOS"

INSTRUMENTO EVALUATIVO

Proyecto: "Cuantificación y control de la contaminación ambiental en las zonas de investigación y desarrollo de la zona rural, zona 1, zona 2 y zona 3"

Actividad: "Evaluación de la contaminación ambiental"

Subtema: "Evaluación de la contaminación ambiental"

Forma: "Evaluación de la contaminación ambiental"

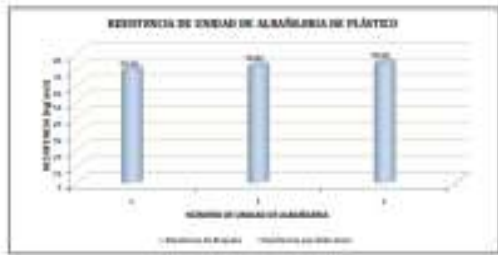
Alcance: "Evaluación de la contaminación ambiental"

Responsable: "Evaluación de la contaminación ambiental"

Fecha: "Evaluación de la contaminación ambiental"

Nombre del evaluador	
Fecha de evaluación	
Nombre del evaluado	
Fecha de evaluación	

No.	Actividad	Observaciones	Puntaje		Puntaje obtenido
			Maximo	Obtenido	
1					
2					
3					



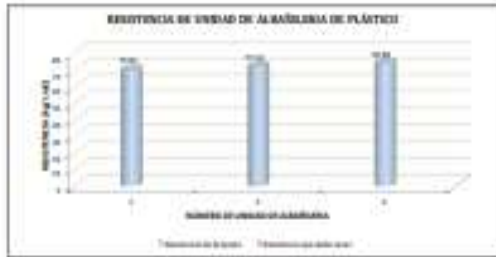
PRIMON S.R.L.
LABORATORIO DE CONTROL Y CALIDAD
Módulo de Control de Calidad y Laboratorio

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Programa: Ingeniería de Alimentos
Módulo: Control de Calidad y Laboratorio
Carrera: Ingeniería de Alimentos
Materia: Control de Calidad y Laboratorio
Fecha: 20/09/2023
Alumno: [Nombre del alumno]
Resistencia a la Tracción de Alambres
Temperatura: 25°C

Nombre del Alumno:	
Matrícula:	
Fecha:	
Alumno:	
Temperatura:	

No.	Material	Espesor	Temperatura		Fuerza	Resistencia a la Tracción
			Inicio	Fin		
1	Alambre	0,5	25	25	100	200
2	Alambre	0,5	25	25	100	200
3	Alambre	0,5	25	25	100	200



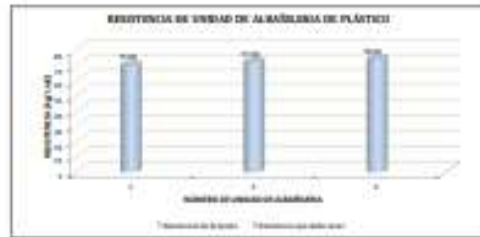
PRONOTAS C.E.L.
LABORATORIO DE QUÍMICA Y FÍSICA
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SANTO DOMINGO" - GUAYAS

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Propósito: Determinar la resistencia a la tracción de un alambre de acero y de un alambre de aluminio.
 Objetivo: Determinar la resistencia a la tracción de un alambre de acero y de un alambre de aluminio.
 Materiales: Alambre de acero, alambre de aluminio, dinamómetro, regla, alfileres, pesas.
 Procedimiento: Se mide la longitud del alambre y se le aplica una fuerza creciente hasta que se rompe.
 Fecha: _____

Nombre del Alumno:	_____
Fecha:	_____
Grado:	_____
Curso:	_____

Nº	Materiales	Medidas		Unidad	Observaciones
		Longitud	Diámetro		
1	Alambre de acero	_____	_____	cm	_____
2	Alambre de aluminio	_____	_____	cm	_____





 Alumno



 Docente

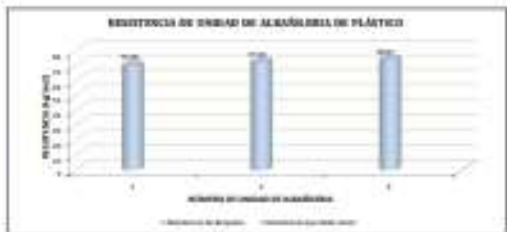


 Supervisor

PRINCEIN S.R.L.
LABORATORIO TECNOLÓGICO Y ANALÍTICO
 Laboratorio de Control de Calidad y Análisis de Alimentos

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Proyecto: Caracterización y validación de métodos analíticos de laboratorio para el control de calidad de alimentos (fase: control de calidad)
 Actividad: Control de calidad de alimentos
 Método: Método de ensayo de tracción
 Fecha: 20 de febrero de 2023
 Nombre del producto de laboratorio: Muestra
 Responsable del ensayo: [Nombre]
 Lugar: Laboratorio de Control de Calidad



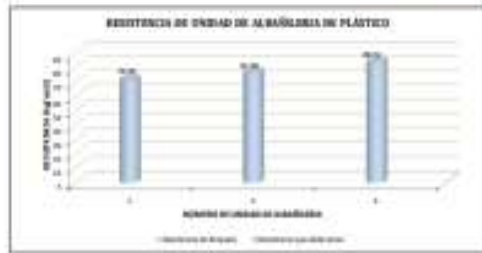
PROYECTO S.C.R.L.
LABORATORIO DE MATERIA Y MATERIAS
 Mecánica de Fluidos y Mecánica de Sólidos

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Proyecto: Caracterización de las propiedades mecánicas de los cables de acero inoxidable y de los cables de aluminio (cable de acero, cable de aluminio, cable de acero inoxidable)
 Fecha: 24 de febrero de 2023
 Lugar: Laboratorio de Materia y Materias
 Alumno: [Nombre del Alumno]
 Profesor: Ing. [Nombre del Profesor]

Nombre del Alumno:
Matrícula:
Fecha:
Profesor:

No.	Material	Cable		Tipo de Material	Resistencia a la Tracción (kg/cm²)
		Diámetro (mm)	Longitud (cm)		
1	Aluminio	3.0	100	Al	1000
2	Acero	3.0	100	Ac	1500
3	Acero inoxidable	3.0	100	AcIn	1800



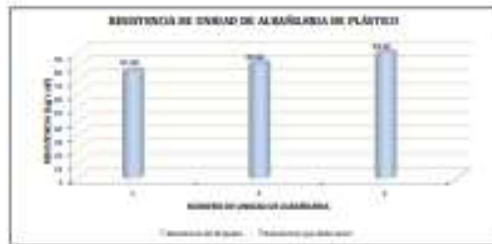
PROYECTOS S.C.R.L.
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA
 INSTITUCIÓN TECNOLÓGICA DE CALABAZAR

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Proyecto de Investigación de una Metodología de Control de Calidad de los Materiales Plásticos en el Proceso de Inyección de Plásticos para el sector de la construcción.
 INSTITUCIÓN TECNOLÓGICA DE CALABAZAR
 CALABAZAR, GUANACASTE, COSTA RICA
 FERIA TECNOLÓGICA DE CALABAZAR
 AVENIDA INDUSTRIAL DE CALABAZAR, GUANACASTE
 TELEFONO: (506) 2252 1000
 CORREO: PROYECTOS@ITC.CR

FECHA DE ELABORACIÓN
FECHA DE IMPRESIÓN
FECHA DE ACTUALIZACIÓN
FECHA DE REVISIÓN

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR	FECHA
1	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	MPA	100	2023-10-27
2	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	MPA	100	2023-10-27
3	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	MPA	100	2023-10-27



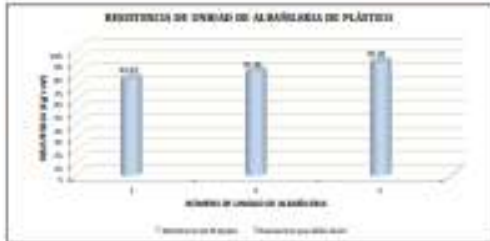
PROYECTO S.C.E.L.
LABORATORIO DE MECÁNICA Y MATERIAS
 (Introducción a la Ingeniería y a la Física)

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Resumen de los resultados del laboratorio de resistencia a la tracción de los materiales y su comportamiento elástico y plástico. Se muestra el comportamiento de los materiales sometidos a tracción y se comparan los resultados obtenidos con los valores teóricos. Se muestra el comportamiento de los materiales sometidos a tracción y se comparan los resultados obtenidos con los valores teóricos.

Fecha de la Práctica
Nº de Grupo
Nombre del Alumno
Apellido del Alumno

Nº	Material	Características	Resistencia a la Tracción (MPa)	Elongación (%)	Modulo de Elasticidad (MPa)	Observaciones
1	Aluminio	Aluminio 6061-T6	275	12	70000	
2	Acero	Acero A36	415	18	200000	
3	Latón	Latón C260	370	10	100000	









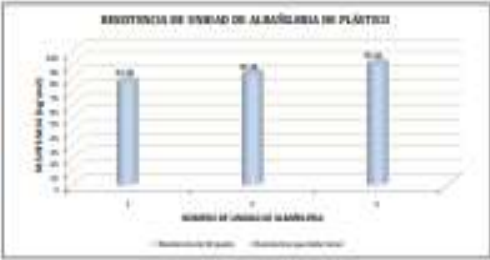
PRIMCON S.C.S.L.
SERVICIOS DE INGENIERIA Y MATERIALES
 CONSULTORIA EN INGENIERIA Y MATERIALES

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Proyecto: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALBERGÍA DE LA UNIVERSIDAD Y DEL INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
 Ubicación: Ciudad Guayana, Estado Bolívar
 Cliente: INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
 Ubicación: CAROLINA DEL OESTE, ESTADO BOLÍVAR
 Proyecto: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALBERGÍA DE LA UNIVERSIDAD Y DEL INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
 Responsable Ing. Diego Andrés Rojas
 Tecnología: Polímeros S.C.S.L. de Colombia

Fecha de la Prueba:
Operador:
Asistente:
Observaciones:

No.	Material	Espesor	Área		Área Nominal	Área Real
			Superficial	Real		
1	Aluminio	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
2	Aluminio	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
3	Aluminio	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5



PRIMON S.C.E.L.
LABORATORIO DE CONTROL Y CALIDAD
 Managua, Nicaragua - Tel: 2222 4444 - Fax: 2222 4444

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Presente el presente informe de los resultados de los ensayos de resistencia a la tracción de los cables de acero de 19 alambres de 1.5 mm de diámetro, fabricados en el país, de acuerdo a la norma ASTM A421.

El ensayo se realizó de acuerdo a la norma ASTM A421.

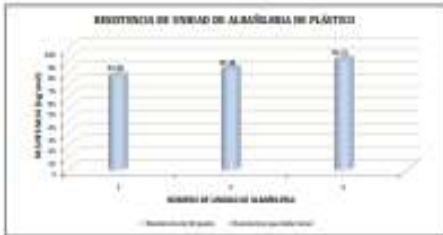
El ensayo se realizó en el laboratorio de ensayos de resistencia a la tracción de PRIMON S.C.E.L.

El ensayo se realizó en el laboratorio de ensayos de resistencia a la tracción de PRIMON S.C.E.L.

El ensayo se realizó en el laboratorio de ensayos de resistencia a la tracción de PRIMON S.C.E.L.

Fecha de Emisión:	15/05/2018
Fecha de Validación:	15/05/2018
Fecha de Ejecución:	15/05/2018
Fecha de Emisión:	15/05/2018

No.	Descripción	Muestra		Peso (kg)	Resistencia (kg)
		Identificación	Características		
1				10	1000
2				10	1000
3				10	1000





PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

INFORME N° 2205 – 5048 B
ENSAJO DE TRACCIÓN INDIRECTA

“EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS
MECANICAS DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f'c=280$
 Kg/cm^2 ADICIONADO LA FIBRA DE ZANAHORIA”



$f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$
 $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$

SOLICITA : ROSSWELL EGGAR HUANCACHOCHE HUAMANTUPA
ILLA LUCERO VÁSQUEZ LÓPEZ

RESPONSABLE : SERGIO I. LIENDO VARGAS
INGENIERO CIVIL
CIP 43074

UBICACIÓN : SAN SEBASTIAN-CUSCO-CUSCO


Jorge L. Arroyo Román
Ingeniero Civil
CIP 44071

20 DE MAYO DE 2022


Sergio I. Liendo Vargas
Ingeniero Civil
CIP 43074

Dirección: Av. Inca Garcilaso de la Vega 100 - San Sebastián, Telf: (051) 084 509 041 Fax: 084 509 040
www.proyconsilver.com, gproycon@proyconsilver.com


Laboratorio de
Suelos y Materiales
Ingeniería y Tecnología



PROYCON SILVER S.C.R.L. Laboratorio de Suelos y Materiales

1. GENERALIDADES

La resistencia a la compresión de las masas de concreto se puede diseñar de tal manera que tengan una amplia variedad de propiedades mecánicas y de durabilidad, que cumplan con los requerimientos de diseño de la estructura. La resistencia a la compresión del concreto es la medida más común de desempeño que emplean los ingenieros para diseñar edificios y otras estructuras. La resistencia a la compresión se mide trazando probetas cilíndricas de concreto en una máquina de ensayos de compresión, en tanto la resistencia a la compresión se calcula a partir de la carga de ruptura dividida entre el área de la sección que resiste a la carga y se reporta en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm^2).

Para el ensayo de rotura de probetas, las muestras fueron recuperadas a solicitud de **ROSSWELL EDGAR HUANCACHOQUE HUAMANTUPA Y ILLA LUCERO VÁSQUEZ LÓPEZ**, la resistencia de diseño y materiales utilizados fueron proporcionados por el interesado.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS

El ensayo corresponde a 72 unidades de muestras cilíndricas de concreto cuya resistencia son de 210 kg/cm^2 y 280 kg/cm^2 . Las muestras fueron recuperadas y elaboradas en obra, según el diseño de mezcla cuyas características son las siguientes:

- Testigo cilíndrico Patrón de resistencia de Diseño: 210 kg/cm^2 y 280 kg/cm^2

	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIA (kg/cm^2)	TIPO DE CONCRETO
1	M-01			210	Tipo I
2	M-02			210	Tipo I
3	M-03			210	Tipo I
4	M-04			210	Tipo I
5	M-05			210	Tipo I
6	M-06			210	Tipo I
7	M-07			210	Tipo I
8	M-08			210	Tipo I
9	M-09			210	Tipo I
10	M-10			280	Tipo I
11	M-11			280	Tipo I
12	M-12			280	Tipo I
13	M-13			280	Tipo I
14	M-14			280	Tipo I
15	M-15			280	Tipo I
16	M-16			280	Tipo I
17	M-17			280	Tipo I
18	M-18			280	Tipo I

Jorge L. Arroyo Román
Ingeniero Civil
CIP 18071



Laboratorio de
Suelos y Materiales



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

► Testigo cilíndrico con 0.55% de fibra de asbesto: 210 kg/cm² ± 0.55% asbesto
280 kg/cm² ± 0.55% asbesto

	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIA (kg/cm ²)	TIPO DE ELEMENTO
1	M-01			210	Tipo I
2	M-02			210	Tipo I
3	M-03			210	Tipo I
4	M-04			210	Tipo I
5	M-05			210	Tipo I
6	M-06			210	Tipo I
7	M-07			210	Tipo I
8	M-08			210	Tipo I
9	M-09			210	Tipo I
10	M-01			280	Tipo I
11	M-02			280	Tipo I
12	M-03			280	Tipo I
13	M-04			280	Tipo I
14	M-05			280	Tipo I
15	M-06			280	Tipo I
16	M-07			280	Tipo I
17	M-08			280	Tipo I
18	M-09			280	Tipo I


Jorge E. Arroyo Román
Ingeniero Civil
C.I.P. 10271


Instituto Cubano de Normalización
Técnica
INTEC





PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

► Testigo de ladrillo con 0.65% de fibra de canahoria: 21.0 kg/cm² +0.65% canahoria

	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIA (kg/cm ²)	TIPO DE CEMENTO
1	M-01			210	Tipo I
2	M-02			210	Tipo I
3	M-03			210	Tipo I
4	M-04			210	Tipo I
5	M-05			210	Tipo I
6	M-06			210	Tipo I
7	M-07			210	Tipo I
8	M-08			210	Tipo I
9	M-09			210	Tipo I
10	M-01			280	Tipo I
11	M-02			280	Tipo I
12	M-03			280	Tipo I
13	M-04			280	Tipo I
14	M-05			280	Tipo I
15	M-06			280	Tipo I
16	M-07			280	Tipo I
17	M-08			280	Tipo I
18	M-09			280	Tipo I

280 kg/cm² +0.65% canahoria

► Testigo de ladrillo con 0.75% de fibra de canahoria: 21.0 kg/cm² +0.75% canahoria
280 kg/cm² +0.75% canahoria

	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIA (kg/cm ²)	TIPO DE CEMENTO
1	M-01			210	Tipo I
2	M-02			210	Tipo I
3	M-03			210	Tipo I
4	M-04			210	Tipo I
5	M-05			210	Tipo I
6	M-06			210	Tipo I
7	M-07			210	Tipo I
8	M-08			210	Tipo I
9	M-09			210	Tipo I
10	M-01			280	Tipo I
11	M-02			280	Tipo I


Jorge L. Arroyo Román
Ingeniero Civil
C.I.R. 18377


Laboratorio de Suelos y Materiales
C.I.R. 18377



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

12	M-03			280	Tipo I
13	M-04			280	Tipo I
14	M-05			280	Tipo I
15	M-06			280	Tipo I
16	M-07			280	Tipo I
17	M-08			280	Tipo I
18	M-09			280	Tipo I

► Tipo de fabrico con 0.85% de fibra de zanahoria 210 kg/cmo +0.85% zanahoria
280 kg/cmo +0.85% zanahoria

	CCO.	ELEMENTO	UBICACIÓN	RESISTENCIA kg/cm ²	TIPO DE CONCRETO
1	M-01			210	Tipo I
2	M-02			210	Tipo I
3	M-03			210	Tipo I
4	M-04			210	Tipo I
5	M-05			210	Tipo I
6	M-06			210	Tipo I
7	M-07			210	Tipo I
8	M-08			210	Tipo I
9	M-09			210	Tipo I
10	M-01			280	Tipo I
11	M-02			280	Tipo I
12	M-03			280	Tipo I
13	M-04			280	Tipo I
14	M-05			280	Tipo I
15	M-06			280	Tipo I
16	M-07			280	Tipo I
17	M-08			280	Tipo I
18	M-09			280	Tipo I

Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
C.P. 1807

3. NORMATIVIDAD

- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA E-060 (CONCRETO ARMADO)

Método de ensayo a la compresión de probetas de hormigón (concreto).

Se considera como un ensayo de resistencia al promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas hechas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de f_c .

4. EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO





PROYCON SILVER S.C.R.L. Laboratorio de Suelos y Materiales

El concreto debe ensayarse de acuerdo con los requisitos de los siguientes acápites. Los ensayos de concreto fresco realizados en la obra, la preparación de probetas que requieren de un cuidado bajo condiciones de obra, la preparación de probetas que se vayan a ensayar en laboratorio y el registro de temperaturas del concreto fresco mientras se preparan las probetas para los ensayos de resistencia debe ser realizado por técnicos calificados en ensayos de campo. Todos los ensayos de laboratorio deben ser realizados por técnicos de laboratorio calificados.

• Frecuencia de los ensayos

Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m³ de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m² de superficie de lasas o muros. No deberá tomarse menos de una muestra de ensayo por cada cinco carrileras cuando se trate de concreto preesfrecado.

Cuando en un proyecto dado el volumen total de concreto sea tal que la frecuencia de ensayos requerida anteriormente mencionados proporcione menos de cinco ensayos de resistencia para cada clase de concreto, los ensayos deben hacerse por lo menos en cinco lasas de marcialado seleccionadas al azar, o en cada armazado se empleen menos de cinco fundas.

Los ensayos de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas confeccionadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de f_c .

• Probetas curadas en laboratorio

Las muestras para los ensayos de resistencia deben tomarse de acuerdo con "Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete" (ASTM C 372).

Las probetas cilíndricas para los ensayos de resistencia deben ser fabricadas y curadas en laboratorio de acuerdo con "Standard Practice for Molding and Curing Concrete Test Specimens in the Field" (ASTM C 318) y deben ensayarse de acuerdo con "Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens" (ASTM C 39).

La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con los requisitos siguientes:

- Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a f_c .
- Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que f_c en más de 3,5 MPa cuando f_c es 35 MPa o menor, o en más de $0,1 f_c$ cuando f_c es mayor a 35 MPa.

Cuando no se cumple con al menos uno de los dos requisitos anteriormente mencionados, deben tomarse las medidas necesarias para incrementar el promedio de los resultados de los siguientes ensayos de resistencia.

• Probetas curadas en obra

Si se requiere la Supervisión, deben realizarse ensayos de resistencia de probetas cilíndricas curadas en condiciones de obra.

El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan, y éstas deben permanecer al mismo tiempo y de la misma muestra de concreto que las probetas a ser curadas en laboratorio. Deben seguirse las indicaciones de "Practice for Molding and Curing Concrete Test Specimens in the Field" (ASTM C 318).

Los procedimientos para proteger y curar al concreto deben mejorarse cuando la resistencia de las probetas cilíndricas curadas en la obra, a la edad de ensayo establecida para determinar f_c , sea inferior al 85% de la resistencia de los cilindros correspondientes curados en laboratorio. La liberación del 85% no se aplica cuando la resistencia de aquellos que fueron curados en la obra exceda a f_c en más de 3,5 MPa.



Jorge L. Arroyo Román
Ingeniero Civil
C.P. 6877

Datos de Contacto: L-4 - San Telmo, Tel: (201) 408118, Cel. Móvil: 80412770
www.proyconsilver.com, general@proyconsilver.com


Laboratorio de Suelos y Materiales
PROYCON SILVER S.C.R.L.



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

5. CONSIDERACIONES

Esquemas de los tipos de Falla:



Conc (a) Conc fendelada (b) Conc corte (c) Conc (d) Conc (e)

6. EQUIPO UTILIZADO

PRESA DIGITAL PARA ENSAYOS A COMPRESION - SEGUN NORMA ASTM

La máquina para Ensayos de Concretos Modelo PC-42 ha sido diseñada para la realización de ensayos de laboratorio de muestras de concreto, bloques de adobes u otros elementos de albañilería, asegurando ensayos a compresión, flexión y tracción indirecta.

Características:

- MODELO: PC-42
- RANGO DE MEDICION: 1200KN (Opcional hasta 2000kn)
- CLASE DE EXACTITUD: 1% DESDE EL 10% DEL RANGO
- DIVISION DE ESCALA: 0.01KN HASTA CARGA MÁX. 300KN



7. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

- ✓ Las briquetas fueron proporcionadas por el interesado, indicando su procedencia y la resistencia de diseño para su evaluación.
- ✓ De los resultados (Hoja de Anexos) se concluye que:
 - Tipo de ladrillo o Patrón de resistencia de Diseño: $f'_{cd} 250 \text{ kg/cm}^2$

COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
				BRIQUETA
M-01			7	11.77
M-02			7	14.07
M-03			7	14.74
M-04			14	18.70
M-05			14	10.17
M-06			14	10.00
M-07			28	11.72
M-08			28	22.31
M-09			28	22.81



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

F_{cs}280 kg/cm²

COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	EDAD (días)	DIAL (MPa)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
					BRQUETA
M-01			7	1.85	18.77
M-02			7	1.45	14.79
M-03			7	1.52	15.50
M-04			14	2.50	25.89
M-05			14	2.30	23.81
M-06			14	2.25	22.94
M-07			28	2.80	28.55
M-08			28	2.87	29.27
M-09			28	3.10	31.61

► Testigo cilíndrico con 0.55% de fibra de aramida:
F_{cs}210 kg/cm²+0.55% aramida

COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	EDAD (días)	DIAL (MPa)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
					BRQUETA
M-01			7	1.85	18.57
M-02			7	1.42	14.89
M-03			7	1.49	15.22
M-04			14	1.76	17.75
M-05			14	1.78	18.14
M-06			14	1.85	18.91
M-07			28	2.23	22.76
M-08			28	2.29	23.40
M-09			28	2.85	29.93

F_{cs}280 kg/cm²+0.55% aramida

COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	EDAD (días)	DIAL (MPa)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
					BRQUETA
M-01			7	1.83	18.59
M-02			7	1.54	15.67
M-03			7	1.63	16.83
M-04			14	2.42	24.72
M-05			14	2.04	20.76
M-06			14	2.18	22.25
M-07			28	3.00	30.99
M-08			28	3.07	31.35
M-09			28	3.32	33.86

Calle: Urb. Operarios 1-1 - San José, Tel.: (201) 608118, Cel. Móvil: 804 927760
www.proyconsilver.com, general@proyconsilver.com

Laboratorio de Suelos y Materiales
Calle Operarios 1-1
San José, Costa Rica



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

► Testigo cilíndrico con 0.65% de fibra de canabota:
F_c 218 kg/cm² +0.65% canabota

COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
				BIQUETA
M-01			7	14.71
M-02			7	15.01
M-03			7	15.82
M-04			14	17.37
M-05			14	17.73
M-06			14	18.51
M-07			28	21.77
M-08			28	23.61
M-09			28	23.01

F_c 288 kg/cm² +0.65% canabota

COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
				BIQUETA
M-11			7	14.51
M-12			7	15.03
M-13			7	16.61
M-14			14	18.80
M-15			14	20.88
M-16			14	22.37
M-17			28	30.04
M-18			28	31.80
M-19			28	33.02


Jorge L. Alvarez Román
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 48271




Laboratorio de
Suelos y Materiales
PROYCON SILVER S.C.R.L.



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

► Testigo cilíndrico con 0.75% de fibra de sanahoría
Fcr210 kg/cm² +0.75% sanahoría

COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
				BRQUETA
M-01			7	14.73
M-02			7	15.05
M-03			7	15.82
M-04			14	17.87
M-05			14	17.75
M-06			14	18.51
M-07			28	21.77
M-08			28	21.41
M-09			28	21.95

Fcr200 kg/cm² +0.75% sanahoría

COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
				BRQUETA
M-01			7	13.55
M-02			7	14.55
M-03			7	15.26
M-04			14	24.13
M-05			14	20.27
M-06			14	21.72
M-07			28	20.32
M-08			28	21.08
M-09			28	21.57

► Testigo cilíndrico con 0.85% de fibra de sanahoría:
Fcr210 kg/cm² +0.85% sanahoría

COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
				BRQUETA
M-01			7	12.77
M-02			7	13.06
M-03			7	13.72
M-04			14	17.17
M-05			14	17.54
M-06			14	18.29
M-07			28	21.47
M-08			28	21.07
M-09			28	22.58



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

Fc=288 kg/cm² +0.85% carbón

COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
				BRQUETA
M-01			7	11.67
M-02			7	14.67
M-03			7	15.17
M-04			14	13.70
M-05			14	19.01
M-06			14	21.81
M-07			28	29.85
M-08			28	30.19
M-09			28	32.01




Jorge L. Alvaro
Ingeniero Civil
C.I.P. 98277




Laboratorio de
Suelos y Materiales
PROYCON SILVER



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

E. PANEL FOTOGRAFICO

- Testigo cilíndrico Patrón de resistencia de Diseño:
 $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$



$f_c=200 \text{ kg/cm}^2$




Jorge L. Alvarado Román
Ingeniero Civil
C.P. 8500





PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

- Testigo cilíndrico con 6.55% de fibra de zanahorta:
 $F_{cr} 210 \text{ kg/cm}^2 +0.50\% \text{ zanahorta}$



$F_{cr} 280 \text{ kg/cm}^2 -0.50\% \text{ zanahorta}$




Jorge L. Arias Román
Ingeniero Civil
C.I. 14271





PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

- Testigo cilíndrico con 0.65% de fibra de zanahoria:
 $f'_{c} = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.65\% \text{ zanahoria}$



$f'_{c} = 280 \text{ kg/cm}^2 + 0.65\% \text{ zanahoria}$




Jorge E. Arroyo Román
Ingeniero Civil
C.I.P. 10071




C.I.P. Laboratorio de Suelos y Materiales
PROYCON SILVER S.C.R.L.



PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales

- Testigo cilíndrico con 0.75% de fibra de cañahuate:
F=210 kg/cm² +0.75% cañahuate



F=280 kg/cm² +0.75% cañahuate




Jorge L. Amayo Huamani
Ingeniero Civil
C.R. 0001


PROYCON SILVER S.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales


Laboratorio de Suelos y Materiales
PROYCON SILVER S.C.R.L.



9. ANEXOS

HOJA DE RESULTADOS




Jorge L. Arroyo Arce
Ingeniero Civil
C.R. 4027


Proycon Silver S.C.R.L.
Ingeniero Civil
C.R. 4027



Laboratorio de Suelos y Materiales
Proycon Silver S.C.R.L.



PRO&CONS C.R.L.

- LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

- Casca Urf, Lircachaca L-3 - San Sebastián, Telf: 084-606519, Cel. Bata: 984-727700

INFORME 2205-5048 B

RESISTENCIA A TRACCIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS

Basado en la Norma ASTM C-408

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y $F_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ ADICIONADO LA FIBRA DE ZANAHORIA

Ubicación: SAN SEBASTIAN-CUSCO-CUSCO
ROSWELL EDGAR HUANCACHOQUE

Solicitante: ILLA LUCERO VASQUEZ LOPEZ

Fecha viernes, 20 de Mayo de 2022

Muestra: Testigos Cilíndricos de Concreto

Responsable: Ing. SERGIO IVAN LIENDO VARGAS

Especialidad: Testigos Patran

Datos de la Muestra	
F_c de Diseño	210 kg/cm^2
Diámetro	7.62 cm
Altura	15.24 cm
Área	45.60 cm^2
Tipo de Cemento:	Tipo IP

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	FECHA		EDAD (Mes)	RESISTENCIAS (kg/cm^2)
				MOLEDO	ROTURA		BRIQUETA
1	M-01			13/05/2022	20/05/2022	7	13.77
2	M-02			13/05/2022	20/05/2022	7	14.07
3	M-03			13/05/2022	20/05/2022	7	14.70
4	M-04			06/05/2022	20/05/2022	14	18.76
5	M-05			18/05/2022	20/05/2022	14	18.17
6	M-06			06/05/2022	20/05/2022	14	19.91
7	M-07			22/04/2022	20/05/2022	28	21.72
8	M-08			22/04/2022	20/05/2022	28	22.33
9	M-09			22/04/2022	20/05/2022	28	22.84



Jorge L. Alroyo Flores
Ingeniero Civil
C.I.B. 18111

Instituto Peruano de Normas Técnicas
INTEC
C.I.B. 18111

Sergio Ivan Liendo Vargas
Ingeniero Civil
C.I.B. 18111



PRO&CONS.C.R.L.

- LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

- Casco Urb. Lomas del Sol - San Sebastián, Telf: 084-608519, Cel. Bata: 984-727780

INFORME 2205-5048 B

RESISTENCIA A TRACCIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS

Basado en la Norma ASTM C-496

Proyecto: EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO $f_c=230 \text{ Kg/cm}^2$ y $f_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ ADICIONADO LA FIBRA DE ZANAHORIA

Ubicación: SAN SEBASTIAN-CUSCO-CUSCO
ROSWELL EDGAR HUANCACHOQUE

Solicitante: ILLA LUCERO VASQUEZ LOPEZ

Fecha: viernes, 20 de Mayo de 2022

Muestra: Testigos Cilíndricos de Concreto

Responsable: Ing. SERGIO IVAN LIENDO VARGAS

Especimen: Testigos Patrón=0.55% zanahoria

Datos de la Muestra	
f_c de Diseño:	230 kg/cm^2
Diámetro:	7.62 cm
Altura:	15.24 cm
Área:	45.18 cm^2
Tipo de Cemento:	Tipo IV

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	FECHA		EDAD (días)	DIAF (MPa)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
				MOLEDO	ROTURA			BRIQUETA
1	M-01			13/05/2022	30/05/2022	7	1.10	14.17
2	M-02			13/05/2022	30/05/2022	7	1.42	14.40
3	M-03			13/05/2022	30/05/2022	7	1.40	15.22
4	M-04			18/05/2022	30/05/2022	14	1.74	17.75
5	M-05			18/05/2022	30/05/2022	14	1.78	18.14
6	M-06			18/05/2022	30/05/2022	14	1.85	18.01
7	M-07			22/04/2022	30/05/2022	28	2.13	22.76
8	M-08			22/04/2022	30/05/2022	28	2.20	23.40
9	M-09			22/04/2022	30/05/2022	28	2.15	23.04

11.76

RESISTENCIA DE BRIQUETA vs RESISTENCIA QUE DEBE TENER



Jorge L. Arias Roman
Ingeniero Civil
C.01.18871

PRO&CONS.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Calle 1000

Laboratorio de
Suelos y Materiales
Calle 1000



PRO&CONS.C.R.L.

- LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
- Casco Urb. Licenciatos 1-3 - San Sebastián, Telf: 984-605519, Cel. Doble: 984-727700

INFORME 22015-5048 B

RESISTENCIA A TRACCIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS

Basado en la Norma ASTM C-496

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f_c=380 \text{ Kg/cm}^2$ ADICIONADO LA FIBRA DE ZAMAHDRÍA

Ubicación: SAN SEBASTIAN-CUSCO-CUSCO
ROSWELL EDGAR HUANCACHOQUE

Solicitante: IRLA LUCERO VASQUEZ LOPEZ

Fecha: viernes, 20 de Mayo de 2022

Muestra: Testigos Cilíndricos de Concreto

Responsable: Ing. SÉRGIO IVAN LIENDO VARGAS

Especimen: Testigos Patro=0.65% zamahdría

Datos de la Muestra	
f_c de Diseño:	210 kg/cm^2
Diámetro: 7.62 cm	
Altura: 15.24 cm	
Área: 45.60 cm^2	
Tipo de Cemento:	Tipo III

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	FECHA		EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm^2)
				MOLDEO	ROTURA		BRIQUETA
1	M-01			13/05/2022	20/05/2022	7	14.73
2	M-02			13/05/2022	20/05/2022	7	15.05
3	M-03			13/05/2022	20/05/2022	7	15.82
4	M-04			08/05/2022	20/05/2022	14	17.37
5	M-05			08/05/2022	20/05/2022	14	17.75
6	M-06			08/05/2022	20/05/2022	14	18.51
7	M-07			22/04/2022	20/05/2022	28	21.77
8	M-08			22/04/2022	20/05/2022	28	21.81
9	M-09			22/04/2022	20/05/2022	28	21.95



Jorge L. Ariazo Huamani
Ingeniero Civil
CIP 40774

PRO&CONS.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Cusco - Perú

PRO&CONS.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Cusco - Perú



PRO&CON S.C.R.L.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Casero Urb. Llanetales L-3 - San Sebastián, Telf: 084-606519, Cel. Datal: 984-727700

INFORME 2205-5048 B

RESISTENCIA A TRACCIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS

Basado en la Norma ASTM C-490

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ ADICIONADO LA FIBRA DE ZANAHORIA

Ubicación: SAN SEBASTIAN-CUSCO-CUSCO
ROSWELL EDGAR HUANCACHOQUE

Solicita: ILLA LUCERO VASQUEZ LOPEZ

Fecha: viernes, 20 de Mayo de 2022

Muestra: Testigos Cilíndricos de Concreto

Responsable: Ing. SERGIO IVAN LIENDO VARGAS

Especimen: Testigos Patraz=0.75% zanahoria

Datos de la Muestra	
f_c de Diseño:	210 kg/cm^2
Diámetro:	7.62 cm
Altura:	15.24 cm
Área:	45.80 cm^2
Tipo de Cemento:	Tipo IP

Nº	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	FECHA		EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm^2)
				ANCLADO	ROTURA		BRIQUETA
1	M-01			13/05/2022	20/05/2022	7	14.73
2	M-02			13/05/2022	20/05/2022	7	15.05
3	M-03			13/05/2022	20/05/2022	7	15.82
4	M-04			08/05/2022	20/05/2022	14	17.37
5	M-05			08/05/2022	20/05/2022	14	17.75
6	M-06			08/05/2022	20/05/2022	14	18.51
7	M-07			22/04/2022	20/05/2022	28	21.77
8	M-08			22/04/2022	20/05/2022	28	21.81
9	M-09			22/04/2022	20/05/2022	28	21.95



Jorge L. Alvaro Rosales
Ingeniero Civil
C.I.B. 10471



Sergio I. Liendo Vargas
Ingeniero Civil
C.I.B. 10471



PRO&CONS.C.R.L.

- LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

- Casco Urb. Libertadores L-7 - San Sebastián, Telf: 084-606519, Cel. Bateol: 984-727700

INFORME 2205-5048 B

RESISTENCIA A TRACCIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS

Basado en la Norma ASTM C-490

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO $F_c=210$ Kg/cm² y $F_c=280$ Kg/cm² ADOBNADO LA FIBRA DE ZAMAHORIA

Ubicación: SAN SEBASTIAN-CUSCO-CUSCO
RÓSWELL EDGAR HUANCACHOQUE

Solicitante: ILLA LUCERO VASQUEZ LOPEZ

Fecha: viernes, 20 de Mayo de 2022

Muestra: Testigos Cilíndricos de Concreto

Responsable: Ing. SERGIO IVAN LIENDO VARGAS

Especimen: Testigos Patron+0.85% zamahoria

Datos de la Muestra	
F_c de Diseño:	210 kg/cm ²
Diámetro:	7.62 cm
Altura:	15.24 cm
Área:	45.60 cm ²
Tipo de Cemento:	Tipo II

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	FECHA		EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
				MOLDED	ROTURA		BRQUETA
1	M-01			13/05/2022	20/05/2022	7	12.77
2	M-02			13/05/2022	20/05/2022	7	13.06
3	M-03			13/05/2022	20/05/2022	7	13.72
4	M-04			06/05/2022	20/05/2022	14	17.37
5	M-05			06/05/2022	20/05/2022	14	17.54
6	M-06			06/05/2022	20/05/2022	14	18.20
7	M-07			22/04/2022	20/05/2022	28	21.47
8	M-08			22/04/2022	20/05/2022	28	22.07
9	M-09			22/04/2022	20/05/2022	28	22.58



Jorge L. Arcoy Rosado
Ingeniero Civil
C.R.L. 9847

PRO&CONS.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales
C.R.L. 9847

PRO&CONS.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales
C.R.L. 9847



PRO&CONS.C.R.L.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Calle Irla, Lomas de L-3 - San Sebastián, Telf: 084-606519, Cel: 984-727700

INFORME 2205 - 5048 B

RESISTENCIA A TRACCIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS

Basado en la Norma ASTM C-406

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ ADICIONADO LA FBRA DE ZANAHORIA

Ubicación: SAN SEBASTIAN-CUSCO-CUSCO
ROSWELL EDGAR HUANCACHOQUE

Solicitante: ILLA LUCERO VASQUEZ LOPEZ

Fecha: viernes, 20 de Mayo de 2022

Muestra: Testigos Cilíndricos de Concreto

Responsable: Ing. SERGIO IVAN LIENDO VARGAS

Especímen: Testigos Patrón

Datos de la Muestra	
f_c de Diseño:	280 kg/cm^2
Díametro:	7.62 cm
Altura:	15.24 cm
Área:	45.80 cm^2
Tipo de Cemento:	Tipo IP

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	ROMA		EDAD (días)	DIAL (MPa)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
				MOLDED	ROTURA			BRIQUETA
1	M-01			13/05/2022	30/05/2022	7	1.35	14.28
2	M-02			13/05/2022	30/05/2022	7	1.45	14.88
3	M-03			13/05/2022	30/05/2022	7	1.52	15.50
4	M-04			08/05/2022	30/05/2022	24	2.50	25.40
5	M-05			08/05/2022	30/05/2022	24	2.10	21.61
6	M-06			08/05/2022	30/05/2022	24	2.25	22.98
7	M-07			22/04/2022	30/05/2022	28	2.80	28.00
8	M-08			22/04/2022	30/05/2022	28	2.87	28.27
9	M-09			22/04/2022	30/05/2022	28	3.20	31.61

RESISTENCIA DE BRIQUETA vs RESISTENCIA QUE DEBE TENER



Jorge E. Alvaro Huancachoque
Ingeniero Civil
C.R. 1007

Proyecto Civil
Ingeniero Civil
C.R. 1007

Laboratorio de
Suelos y Materiales
PRO&CONS.C.R.L.



PRO&CONS.C.R.L.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Casco Hft. Llanachales I-3 - San Sebastián, Telf: 084-606519, Cel: 984-727780

INFORME 2205 - 5048 B

RESISTENCIA A TRACCIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS

Basados en la Norma ASTM C-496

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm² y $f_c=280$ Kg/cm² ADICIONADO LA FIBRA DE ZAMAHORIA

Ubicación: SAN SEBASTIAN-CUSCO-CUSCO
ROSWELL EDGAR HUANCACHOQUE

Solicitante: BLA LUCERO VASQUEZ LOPEZ

Fecha: viernes, 20 de Mayo de 2022

Muestra: Testigos Cilíndricos de Concreto

Responsable Ing. SERGIO IVAN LIENDO VARGAS

Espécimen: Testigos Patrón+0.55% zamahoria

Datos de la Muestra	
f_c de Diseño:	280 kg/cm ²
Diámetro:	7.62 cm
Altura:	15.24 cm
Área:	45.60 cm ²
Tipo de Cemento:	Tipo IP

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	FECHA		EDAD (días)	CUAL (MPa)	RESISTENCIAS (kg/cm ²)
				MOLEDEO	ROTURA			BRIQUETA
1	M-01			13/05/2022	20/05/2022	7	1.43	14.50
2	M-02			13/05/2022	20/05/2022	7	1.54	15.28
3	M-03			13/05/2022	20/05/2022	7	1.63	16.43
4	M-04			06/05/2022	20/05/2022	14	2.42	24.72
5	M-05			06/05/2022	20/05/2022	14	2.04	20.76
6	M-06			06/05/2022	20/05/2022	14	2.18	22.25
7	M-07			22/04/2022	20/05/2022	28	3.00	30.00
8	M-08			22/04/2022	20/05/2022	28	3.07	31.41
9	M-09			22/04/2022	20/05/2022	28	3.32	34.06



Sergio Iván Liendo Vargas
Sergio Iván Liendo Vargas
Ingeniero Civil
CIP 10871

Proyecto Civil - Obras
de Infraestructura
y Edilicias

Instituto Tecnológico de San Sebastián
Escuela de Ingeniería Civil
San Sebastián, Perú



PRO&CONS.C.R.L.

- LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.

- Casco Urb. Llacachada 1-3 - San Sebastián, Telf: 091-85519, Cel. Bate: 984-727780

INFORME 2205 - 5048 B

RESISTENCIA A TRACCIÓN DE TRATIGOS (CÍLINDRICOS)

Basado en la Norma ASTM C-490

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y $F_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ ADICIONADO LA FIBRA DE ZANAHORIA

Ubicación: SAN SEBASTIAN-CUSCO-CUSCO
ROSWEL EDGAR HUANCACHOQUE

Solicitante: ILLA (LICERO VASQUEZ LOPEZ)

Fecha: viernes, 20 de Mayo de 2022

Maestría: Testigos Cíndricos de Concreto

Responsable: Ing. SERGIO IVAN LIENDO VARGAS

Espécimen: Testigos Patron+0.65% zanahoria

Datos de la Muestra	
F_c de Diseño:	280 kg/cm^2
Diámetro:	7.62 cm
Altura:	15.24 cm
Área:	45.60 cm^2
Tipo de Cemento:	Tipo III

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	FECHA		EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm^2)
				MOLEDA	HORA		BRIQUETA
1	M-03			13/05/2022	20/05/2022	7	15.37
2	M-03			13/05/2022	20/05/2022	7	15.28
3	M-03			13/05/2022	20/05/2022	7	16.47
4	M-04			06/05/2022	20/05/2022	14	24.80
5	M-05			06/05/2022	20/05/2022	14	20.88
6	M-06			06/05/2022	20/05/2022	14	22.37
7	M-07			22/04/2022	20/05/2022	28	30.64
8	M-08			22/04/2022	20/05/2022	28	31.40
9	M-09			22/04/2022	20/05/2022	28	33.52



Jorge L. Arroyo Huamani
Ingeniero Civil
C.R. 10011

PRO&CONS.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Cusco, Perú

PRO&CONS.C.R.L.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Cusco, Perú



PRO&CONS.C.R.L.

- LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

- Casco Urb. Universales L-3 - San Sebastián, Tel: 084-608310, Cel. Dato: 984-727700

INFORME 2205-5048 B

RESISTENCIA A TRACCIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS

Basado en la Norma ASTM C-490

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ ADICIONADO LA FIBRA DE ZANAHORIA

Ubicación: SAN SEBASTIAN-CUSCO-CUSCO
ROSWELL EDGAR HUANCACHOQUE

Solicitante: ILLA LUCERO VASQUEZ LOPEZ

Fecha: viernes, 20 de Mayo de 2022

Muestra: Testigos Cilíndricos de Concreto

Responsable: Ing. SERGIO IVAN LIENDO VARGAS

Especimen: Testigos Patrón=0.75% zanahoria

Datos de la Muestra	
f_c de Diseño:	280 kg/cm^2
Diametro:	7.62 cm
Altura:	15.24 cm
Área:	45.60 cm^2
Tipo de Cemento:	Tipo III

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	FECHA		EDAD (Mes)	RESISTENCIAS (kg/cm^2)
				MOLDEO	ROTURA		BRIQUETA
1	M-01			13/05/2022	20/05/2022	7	14.55
2	M-02			13/05/2022	20/05/2022	7	14.55
3	M-03			13/05/2022	20/05/2022	7	15.26
4	M-04			08/05/2022	20/05/2022	14	24.14
5	M-05			08/05/2022	20/05/2022	14	20.27
6	M-06			08/05/2022	20/05/2022	14	21.72
7	M-07			22/04/2022	20/05/2022	28	30.32
8	M-08			22/04/2022	20/05/2022	28	31.08
9	M-09			22/04/2022	20/05/2022	28	33.57



Jorge E. Alvaro Flores
Ingeniero Civil
CIP 16471

Laboratorio de Suelos y Materiales
Ingeniero Civil
CIP 16471

Sergio Ivan Liendo Vargas
Ingeniero Civil
CIP 16471



PRO&CON S.C.R.L.

- LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.

- Casco Urb. Lincecables L-3 - San Sebastián, Telf: 084-606519, Cel. Email: 984-727780

INFORME 2205-5048 B

RESISTENCIA A TRACCIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS

Basado en la Norma ASTM C-496

Proyecto: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ ADICIONADO LA FIBRA DE ZANAHORIA

Ubicación: SAN SEBASTIAN-CUSCO-CUSCO
ROSWELL EDGAR HUANCACHOQUE

Solicitante: ILLA LUCERO VASQUEZ LOPEZ

Fecha: viernes, 20 de Mayo de 2022

Muestra: Testigos Cilíndricos de Concreto

Responsable: Ing. SERGIO IVAN LIENDO VARGAS

Espécimen: Testigos Patron+0.85% zanahoria

Datos de la Muestra	
f_c de Diseño:	280 kg/cm^2
Diámetro:	7.62 cm
Altura:	15.24 cm
Área:	45.60 cm^2
Tipo de Cemento:	Tipo IP

N°	COD.	ELEMENTO	UBICACIÓN	FECHA		EDAD (días)	RESISTENCIAS (kg/cm^2)
				MOLDED	ROTURA		BRIQUETA
1	M-01			18/05/2022	20/05/2022	7	13.97
2	M-02			18/05/2022	20/05/2022	7	14.47
3	M-03			18/05/2022	20/05/2022	7	15.17
4	M-04			06/05/2022	20/05/2022	14	23.70
5	M-05			06/05/2022	20/05/2022	14	19.91
6	M-06			06/05/2022	20/05/2022	14	21.33
7	M-07			22/04/2022	20/05/2022	28	30.45
8	M-08			22/04/2022	20/05/2022	28	30.10
9	M-09			22/04/2022	20/05/2022	28	33.61



Jorge L. Arroyo Huamani
Ingeniero Civil
CIP 16971

Proyecto Civil
Ingeniero Civil
CIP 16971

LABORATORIO DE
SUELOS Y MATERIALES
PRO&CON S.C.R.L.



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

- o Apellido y Nombres del experto: Ayber Bustamante Gloria
- o N.º de registro CIP: 0126198
- o Especialidad: Ing. CIVIL
- o Autores: Br. Vásquez López, Ila Lucero
Br. Huancachoque Huamantupa,
Roswell Edgar

Instrumento de evaluación: Análisis granulométrico del agregado, peso específico y absorción de los agregados, asentamiento del concreto, peso unitario del concreto, contenido del aire del concreto, resistencia a la compresión simple de muestras cilíndricas de concreto, resistencia a la tracción por compresión diametral del concreto y resistencia a la flexión del concreto.

II. ASPECTOS DE VALIDACION

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: CONCRETO en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: CONCRETO .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: CONCRETO .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(NOTA: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINION DE LA APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORIZACION

50

CUSCO, 10 DE MARZO DEL 2022

Ing. Ayber Gloria Ayber Bustamante
INGENIERO CIVIL
CIP 0126198



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

- Apellido y Nombres del experto: Corderas Bejar, Francisco
- N.º de registro CIP: 125303
- Especialidad: Ing. Civil
- Autores: Br. Vásquez López, Illa Lucero
Br. Huancachoque Huamantupa,
Roswell Edgar

Instrumento de evaluación: Análisis granulométrico del agregado, peso específico y absorción de los agregados, asentamiento del concreto, peso unitario del concreto, contenido del aire del concreto, resistencia a la compresión simple de muestras cilíndricas de concreto, resistencia a la tracción por compresión diametral del concreto y resistencia a la flexión del concreto.

II. ASPECTOS DE VALIDACION

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: CONCRETO en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: CONCRETO .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: CONCRETO .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(NOTA: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINION DE LA APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORIZACION

50

CUSCO, 10 DE MARZO DEL 2022



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO EXPERIMENTAL CUSCO
Ing. Francisco C. Corderas Bejar
INGENIERO CIVIL
CIP 125303



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

- Apellido y Nombres del experto: Umeres Cáceres Danilo Guillermo
- N.º de registro CIP: 15370
- Especialidad: Ing. Civil
- Autores: Br. Vásquez López, Ila Lucero
Br. Huancachoque Huamantupa,
Roswell Edgar

Instrumento de evaluación: Análisis granulométrico del agregado, peso específico y absorción de los agregados, asentamiento del concreto, peso unitario del concreto, contenido del aire del concreto, resistencia a la compresión simple de muestras cilíndricas de concreto, resistencia a la tracción por compresión diametral del concreto y resistencia a la flexión del concreto.

II. ASPECTOS DE VALIDACION

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: CONCRETO en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable CONCRETO .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: CONCRETO .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						


(NOTA: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINION DE LA APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORIZACION

50

CUSCO, 10 DE MARZO DEL 2022


Ing. Danilo Guillermo Umeres Cáceres
INGENIERO CIVIL
CIP 15370

Anexo 5 VALIDEZ



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 025 - 2022

Página 1 de 2

Expediente : 004-2022
Fecha de emisión : 2022-01-19

1. Solicitante : PROYECTOS & CONSTRUCCIONES SILVER S.C.R.L.

Dirección : CAL. MARIANO SANTOS CHOCANO LOTE. L-3 - SAN SEBASTIAN - CUSCO

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

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAxIAL

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

Marca de Prensa : PINZUAR
Modelo de Prensa : PC-42
Serie de Prensa : 345
Capacidad de Prensa : 1000 kN
Código de Identificación : LSE020

Marca de indicador : PINZUAR
Modelo de Indicador : PC-42
Serie de indicador : 345

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

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

3. Lugar y fecha de Calibración
CAL. MARIANO SANTOS CHOCANO LOTE. L-3 - SAN SEBASTIAN - CUSCO
13 - ENERO - 2022

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	15,0	15,0
Humedad %	57	57

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Francisco Germán Pulgarín
INGENIERO CIVIL
CIP 188750

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

Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 80271



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PF

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 025 - 2022

Página 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	101,322	101,735	-1,32	-1,74	101,53	-1,51	-0,41
200	204,017	204,537	-2,01	-2,27	204,28	-2,09	-0,26
300	308,889	308,173	-2,96	-2,72	308,53	-2,77	0,24
400	412,222	412,212	-3,08	-3,08	412,22	-2,96	0,00
500	516,241	516,065	-3,25	-3,21	516,15	-3,13	0,04
600	622,859	622,182	-3,81	-3,70	622,52	-3,82	0,11
700	726,163	726,074	-3,74	-3,72	726,12	-3,60	0,01

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente de Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9506x + 3,6434$

Donde : x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

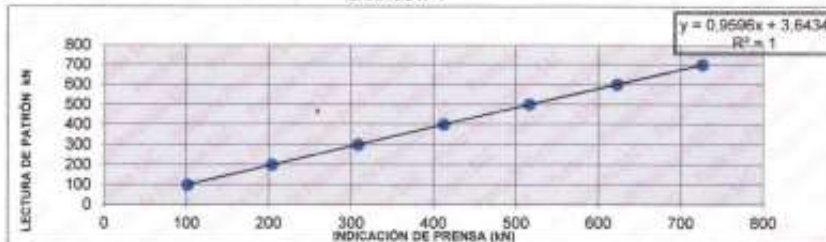
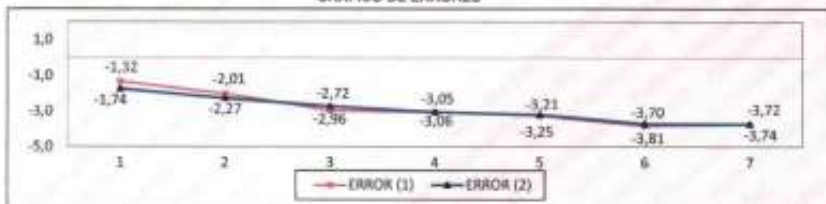


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Francisco Germe Pulson
INGENIERO CIVIL
CIP 188750

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

Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 16271

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Acreditación a:

PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Sector 1, Grupo 10, Mz M Lote 23, distrito Villa El Salvador, provincia Lima, departamento Lima.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración*

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 09 de abril de 2019

Fecha de Vencimiento: 08 de abril de 2022



Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRÍA Alejandra
FAU 20600283015 soft
Fecha: 2021-05-19 02:12:56
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRÍA

Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 221-2019-INACAL/DA
Contrato N° : 006-2019/INACAL/DA
Registro N° : LC - 031



Francisco Germán Pulgar
INGENIERO CIVIL
CIP 386750

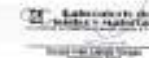
Jorge L. Arroyo Román
INGENIERO CIVIL
CIP 19271

Fecha de emisión: 17 de mayo de 2021

*La acreditación con la NTP-ISO/IEC 17025:2017, inicia a partir del 08 de mayo de 2021, según Cédula de Acreditación N° 211-2021-INACAL/DA.

El presente certificado debe valerse con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorias/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (PLA) de Inter American Accreditation Cooperator (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mútuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).



DA-acr-06P-02M Ver: 02

Anexo 6. Cuadro de dosificación y resultados de antecedentes

“Análisis de las propiedades físico mecánicas de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ adicionando las fibras zanahoria, Cusco-2022”

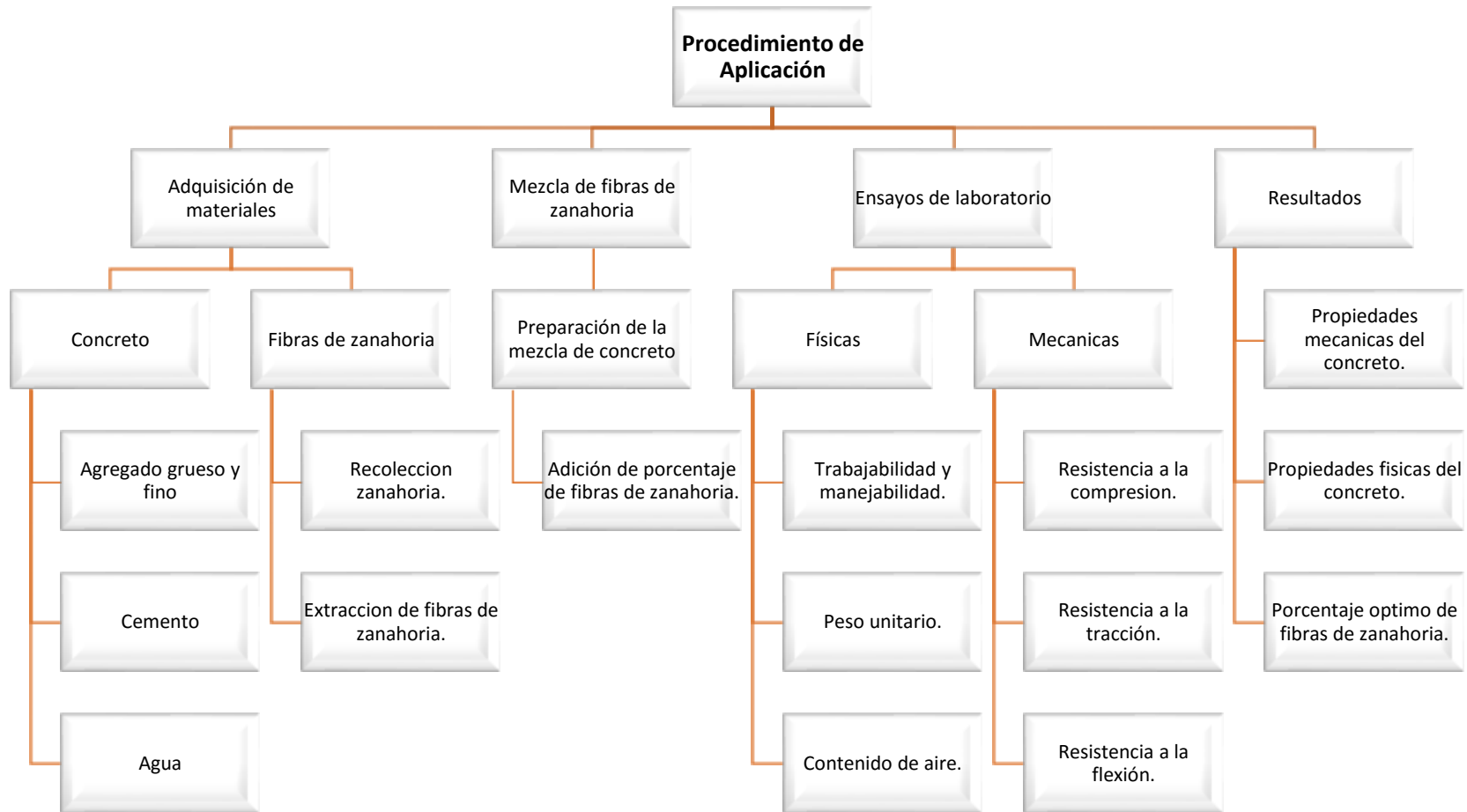
AUTOR: Br. Vásquez López, Illa Lucero

Br. Huancachoque Huamantupa, Rosswell Edgar

AUTOR	TITULO	Año	f'c de C' Patron (kg/cm2)	Fibra Agregada	Porcentaje de adición (%)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)	Resistencia a la tracción (kg/cm2)	Resistencia a la flexión (kg/cm2)	Asentamiento (cm)	Consistencia	Trabajabilidad	Long. Fibra (mm)
						28 días	28 días	28 días				
SALAS QUIROZ KEVIN	INFLUENCIA DE ADICION DE LA FIBRA DE ZANAHORIA EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO , JULIACA	2019	210	Fibra de Zanahoria	0.00	240.80	31.80	39.13				50.00
					0.50	248.40	36.25	44.80				
					1.00	218.60	33.60	42.80				
					1.50	168.80	30.40	39.20				
ZEVALLOS SALVATIERRA MAGALY	INFLUENCIA DE LA FIBRA DE MAGUEY EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210 , HUANCAMELICA	2021	210	FIBRA DE MAGUEY	0.00	225.67	23.27	41.83				30.00
					0.60	233.00	25.87	45.53	5.00	Plastica	Trabajable	
					0.70	249.00	27.77	48.17	6.50	Plastica	buena	
					0.80	223.67	22.93	47.70	8.00	Seca	POCO TRABAJABLE	
HILARIO ALVAREZ DANIEL ANTONI YSIFUENTES ZORRILLA FISHER	INFLUENCIA DE LA FIBRA SECA DE AGAVE AMARILLO EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL COCRETO HUARIANCASH	2021	210	AGAVE SECO	0.00	226.40	30.80		6.35			30.00
					0.50	278.20	46.60		6.09	Plastica	Trabajable	
					0.80	247.30	40.30		5.59	SECA	POCO TRABAJABLE	
					1.00	213.70	31.00		5.08	Seca	POCO TRABAJABLE	
LUCIA IVON LARA DAVILA	CONCRETO CON LA ADICION DE FIBRA DE AGAVE AMERICANA L Y SU INFLUENCIA EN LAS RESISTENCIA DE ESFUERZOS AXIALES, SAN CARLOS - HUANCAYO	2020	280	AGAVE AMERICANA L	0.00	404.00	43.85					30.00
					0.50	408.00	44.32					
					0.75	411.00	45.24					
					1.00	349.00	45.57					
QUISPE YUCRA JORGE ANTONI	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO CON EL REDORZAMIENTO DE FIBRA DE LINO , JULIACA	2021	210	LINO	0.00	241.88	23.12	30.94	4.00		BUENA	30.00
					0.25	289.31	26.70	38.97	3.50		BUENA	
					0.50	225.65	23.65	35.01	3.00		BUENA	
					0.75	250.00	23.69	31.43	1.00		NO TRABAJABLE	
GUILLEN BERRIOS CRISTIAN JESUS	INFLUENCIA DE ADICION DE LA FIBRA DE ZANAHORIA EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO , LIMA	2021	210	FIBRA DE ZANAHORIA	0.00	318.50	32.83	38.67			BUENA	30.00
					0.30	262.63	38.48	41.67			BUENA	
					0.60	378.00	38.51	46.67			BUENA	
					0.90	287.03	34.35	32.67			NO TRABAJABLE	
LLOMTOPI ESQUERRE ,CAROLINA MARIA JOSE Y RUIZ CHAVEZ , MERCEDES DEL CARMEN	MEZCLA CON ZANAHORIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON	2021	210	FIBRA DE ZANAHORIA	0.00	346.40	23.13	48.20			BUENA	30.00
					0.50	389.50	29.97	50.80			BUENA	
					1.00	355.56	29.87	40.70			BUENA	
					1.725	346.67	29.50	44.70			NO TRABAJABLE	

Anexo 7. Procedimientos





Anexo. 8 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Para un concreto f'c=210kg/cm2

Analisis de Precios Unitarios								
Presupuesto	1201001	"Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210kg/cm2 y f'c=280kg/cm2 adicionando las fibras de zanahoria, Cusco - 2022"						
Subpresupuesto	013	muestras en concreto f'c=210 kg/cm2						
autores	Vasquez lopes ,Illa Lucero y Huancachoque Huamantupa Rosswell Edgar					Costo al	16/05/2022	
Lugar	CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN							
Partida	01.01.01 Concreto Patrón							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.000	EQ. 20.000		Costo unitario por m3		411.18	
Item	Descripción Recurso		Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio s/.	Parcial s/.	
Mano de Obra								
101010003	Operario		hh	1.0000	0.4000	74.30	29.72	
101010004	Oficial		hh	1.0000	0.4000	58.45	23.38	
101010005	Peon		hh	1.0000	0.4000	52.50	105.00	
101010006	Operador de Equipo Liviano		hh	0.4000	0.1600	52.50	8.40	
							166.50	
Materiales								
201020001	Agregado Fino		m3		0.2500	48.00	12.00	
201020001	Agregado Grueso		m3		0.4100	38.00	15.58	
201010005	Cemento Portland Tipo I (42.5kg)		bol		8.5700	23.50	201.40	
101010006	Agua		m3		0.1400	5.00	0.70	
							229.68	
Equipos								
102010005	Herramientas Manuales		%mo		3.0000	166.50	5.00	
							5.00	
subpartidas								
101010004	Mezcladora de concreto de 9-11-p3		hm		0.3200	17.50	5.60	
101010005	Vibrador de 4 Hp		hm		0.3200	13.75	4.40	
							10.00	

Resultando en un costo unitario directo por m3 para P+0.00%FNZ: S/.411.18 **1.2. ACU PARA CONCRETO PATRON**

Análisis de Precios Unitarios

Presupuesto	1201001	"Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210kg/cm2 y f'c=280kg/cm2 adicionando las fibras de zanahoria, Cusco - 2022"					
Subpresupuesto	013	muestras en concreto f'c=210 kg/cm2					
autores	Vasquez lopes ,Illa Lucero y Huancachoque Huamantupa Rosswell Edgar					Costo al	16/05/2022
Lugar	CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN						
Partida	01.01.01	Concreto Patrón +0.55% de FNZ					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.000	EQ. 20.000	Costo unitario por m3		418.68	
Item	Descripción Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio s/.	Parcial s/.	
Mano de Obra							
101010003	Operario	hh	1.0000	0.4000	74.30	29.72	
101010004	Oficial	hh	1.0000	0.4000	58.45	23.38	
101010005	Peon	hh	1.0000	0.4000	52.50	105.00	
101010006	Operador de Equipo Liviano	hh	0.4000	0.1600	52.50	8.40	
						166.50	
Materiales							
201020001	Agregado Fino	m3		0.2500	48.00	12.00	
201020001	Agregado Grueso	m3		0.4100	38.00	15.58	
201010005	Cemento Portland Tipo I (42.5kg)	bol		8.5700	23.50	201.40	
101010006	Agua	m3		0.1400	5.00	0.70	
						229.68	
Equipos							
102010005	Herramientas Manuales	%mo		3.0000	166.50	5.00	
						5.00	
subpartidas							
101010009	FIBRA DE ZANAHORIA RECOLECTADA	kg		1.5000	5.00	7.50	
101010004	Mezcladora de concreto de 9-11-p3	hm		0.3200	17.50	5.60	
101010005	Vibrador de 4 Hp	hm		0.3200	13.75	4.40	
						17.50	

Resultando en un costo unitario directo por m3 para P+0.00%FANR: S/.418.68 **1.2. ACU PARA P+0.55%FNZ**

Análisis de Precios Unitarios

Presupuesto	1201001	"Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210kg/cm2 y f'c=280kg/cm2 adicionando las fibras de zanahoria, Cusco - 2022"					
Subpresupuesto	013	muestras en concreto f'c=210 kg/cm2					
autores	Vasquez Iopes ,Illa Lucero y Huancachoque Huamantupa Rosswell Edgar					Costo al	16/05/2022
Lugar	CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN						
Partida	01.01.01 Concreto Patrón +0.65% de FNZ						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.000	EQ. 20.000	Costo unitario por m3		428.68	
Item	Descripción Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio s/.	Parcial s/.	
Mano de Obra							
101010003	Operario	hh	1.0000	0.4000	74.30	29.72	
101010004	Oficial	hh	1.0000	0.4000	58.45	23.38	
101010005	Peon	hh	1.0000	0.4000	52.50	105.00	
101010006	Operador de Equipo Liviano	hh	0.4000	0.1600	52.50	8.40	
						166.50	
Materiales							
201020001	Agregado Fino	m3		0.2500	48.00	12.00	
201020001	Agregado Grueso	m3		0.4100	38.00	15.58	
201010005	Cemento Portland Tipo I (42.5kg)	bol		8.5700	23.50	201.40	
101010006	Agua	m3		0.1400	5.00	0.70	
						229.68	
Equipos							
102010005	Herramientas Manuales	%mo		3.0000	166.50	5.00	
						5.00	
subpartidas							
101010009	FIBRA DE ZANAHORIA RECOLECTADA	kq		3.5000	5.00	17.50	
101010004	Mezcladora de concreto de 9-11-p3	hm		0.3200	17.50	5.60	
101010005	Vibrador de 4 Hp	hm		0.3200	13.75	4.40	
						27.50	

Resultando en un costo unitario directo por m3 para P+0.00%FANR: S/428.68 **1.2. ACU PARA P+0.65%FNZ**

Análisis de Precios Unitarios

Presupuesto	1201001	"Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210kg/cm2 y f'c=280kg/cm2 adicionando las fibras de zanahoria, Cusco - 2022"					
Subpresupuesto	013	muestras en concreto f'c=210 kg/cm2					
autores		Vasquez lopes ,Illa Lucero y Huancachoque Huamantupa Rosswell Edgar			Costo al	16/05/2022	
Lugar		CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN					
Partida	01.01.01	Concreto Patrón +0.75% de FNZ					
Rendimiento	m3/DIA		MO. 20.000	EQ. 20.000	Costo unitario por m3	433.6	
Item	Descripción Recurso		Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio s/.	Parcial s/.
	Mano de Obra						
101010003	Operario		hh	1.0000	0.4000	74.30	29.72
101010004	Oficial		hh	1.0000	0.4000	58.45	23.38
101010005	Peon		hh	1.0000	0.4000	52.50	105.00
101010006	Operador de Equipo Liviano		hh	0.4000	0.1600	52.50	8.40
							166.50
	Materiales						
201020001	Agregado Fino		m3		0.2500	48.00	12.00
201020001	Agregado Grueso		m3		0.4100	38.00	15.58
201010005	Cemento Portland Tipo I (42.5kg)		bol		8.5700	23.50	201.40
101010006	Agua		m3		0.1400	5.00	0.70
							229.68
	Equipos						
102010005	Herramientas Manuales		%mo		3.0000	166.50	5.00
							5.00
	subpartidas						
101010009	FIBRA DE ZANAHORIA RECOLECTADA		kq		4.5000	5.00	22.50
101010004	Mezcladora de concreto de 9-11-p3		hm		0.3200	17.50	5.60
101010005	Vibrador de 4 Hp		hm		0.3200	13.75	4.40
							32.50

Resultando en un costo unitario directo por m3 para P+0.00%FANR: S/433.6 **1.2. ACU PARA P+0.75%FNZ**

Análisis de Precios Unitarios

Presupuesto	1201001	"Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210kg/cm2 y f'c=280kg/cm2 adicionando las fibras de zanahoria, Cusco - 2022"					
Subpresupuesto	013	muestras en concreto f'c=210 kg/cm2					
autores	Vasquez lopes ,Illa Lucero y Huancachoque Huamantupa Rosswell Edgar					Costo al	16/05/2022
Lugar	CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN						
Partida	01.01.01 Concreto Patrón +0.85% de FNZ						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.000	EQ. 20.000	Costo unitario por m3		440.18	
Item	Descripción Recurso		Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio s/.	Parcial s/.
	Mano de Obra						
101010003	Operario		hh	1.0000	0.4000	74.30	29.72
101010004	Oficial		hh	1.0000	0.4000	58.45	23.38
101010005	Peon		hh	1.0000	0.4000	52.50	105.00
101010006	Operador de Equipo Liviano		hh	0.4000	0.1600	52.50	8.40
							166.50
	Materiales						
201020001	Agregado Fino		m3		0.2500	48.00	12.00
201020001	Agregado Grueso		m3		0.4100	38.00	15.58
201010005	Cemento Portland Tipo I (42.5kg)		bol		8.5700	23.50	201.40
101010006	Agua		m3		0.1400	5.00	0.70
							229.68
	Equipos						
102010005	Herramientas Manuales		%mo		3.0000	166.50	5.00
							5.00
	subpartidas						
101010009	FIBRA DE ZANAHORIA RECOLECTADA		kg		6.0000	5.00	30.00
101010004	Mezcladora de concreto de 9-11-p3		hm		0.3200	17.50	5.60
101010005	Vibrador de 4 Hp		hm		0.3200	13.75	4.40
							40.00

Resultando en un costo unitario directo por m3 para P+0.00%FANR: S/.440.18 **1.2. ACU PARA P+0.85%FNZ**

Para un concreto f'c=280kg/cm2

Analisis de Precios Unitarios

Presupuesto	1201001	"Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210kg/cm2 y f'c=280kg/cm2 adicionando las fibras de zanahoria, Cusco - 2022"		Costo al	16/05/2022	
Subpresupuesto	013	muestras en concreto f'c=280 kg/cm2				
autores	Vasquez lopes ,Illa Lucero y Huancachoque Huamantupa Rosswell Edgar					
Lugar	CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN					
Partida	01.01.01 Concreto Patrón					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.000	EQ. 20.000	Costo unitario por m3	505.17	
Item	Descripción Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio s/.	Parcial s/.
Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0000	0.4000	74.30	29.72
101010004	Oficial	hh	1.0000	0.4000	58.45	23.38
101010005	Peon	hh	1.0000	0.4000	52.50	105.00
101010006	Operador de Equipo Liviano	hh	0.4000	0.1600	52.50	8.40
						166.50
Materiales						
201020001	Agregado Fino	m3		0.2500	48.00	12.00
201020001	Agregado Grueso	m3		0.4100	38.00	15.58
201010005	Cemento Portland Tipo I (42.5kg)	bol		12.5700	23.50	295.39
101010006	Agua	m3		0.1400	5.00	0.70
						323.67
Equipos						
102010005	Herramientas Manuales	%mo		3.0000	166.50	5.00
						5.00
subpartidas						
101010004	Mezcladora de concreto de 9-11-p3	hm		0.3200	17.50	5.60
101010005	Vibrador de 4 Hp	hm		0.3200	13.75	4.40
						10.00

Resultando en un costo unitario directo por m3 para P+0.00%FANR: S/505.17 **1.2. ACU PARA UN CONCRETO PATRON**

Análisis de Precios Unitarios

Presupuesto	1201001	"Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210kg/cm2 y f'c=280kg/cm2 adicionando las fibras de zanahoria, Cusco - 2022"					
Subpresupuesto	013	muestras en concreto f'c=280 kg/cm2					
Autores		Vasquez lopes ,Illa Lucero y Huancachoque Huamantupa Rosswell Edgar					Costo al 16/05/2022
Lugar		CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN					
Partida	01.01.01	Concreto Patrón +0.55% de FNZ					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.000	EQ. 20.000	Costo unitario por m3		517.67	
Item	Descripción Recurso		Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio s/.	Parcial s/.
	Mano de Obra						
101010003	Operario		hh	1.0000	0.4000	74.30	29.72
101010004	Oficial		hh	1.0000	0.4000	58.45	23.38
101010005	Peon		hh	1.0000	0.4000	52.50	105.00
101010006	Operador de Equipo Liviano		hh	0.4000	0.1600	52.50	8.40
							166.50
	Materiales						
201020001	Agregado Fino		m3		0.2500	48.00	12.00
201020001	Agregado Grueso		m3		0.4100	38.00	15.58
201010005	Cemento Portland Tipo I (42.5kg)		bol		12.5700	23.50	295.39
101010006	Agua		m3		0.1400	5.00	0.70
							323.67
	Equipos						
102010005	Herramientas Manuales		%mo		3.0000	166.50	5.00
							5.00
	subpartidas						
101010004	FIBRA DE ZANAHORIA RECOLECTADA		kg		2.5000	5.00	12.50
101010004	Mezcladora de concreto de 9-11-p3		hm		0.3200	17.50	5.60
101010005	Vibrador de 4 Hp		hm		0.3200	13.75	4.40
							22.50

Resultando en un costo unitario directo por m3 para P+0.00%FANR: S/517.67 **1.2. ACU PARA P+0.55%FNZ**

Análisis de Precios Unitarios

Presupuesto	1201001	"Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210kg/cm2 y f'c=280kg/cm2 adicionando las fibras de zanahoria, Cusco - 2022"				
Subpresupuesto	013	muestras en concreto f'c=280 kg/cm2				
autores	Vasquez lopes ,Illa Lucero y Huancachoque Huamantupa Rosswell Edgar				Costo al	16/05/2022
Lugar	CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN					
Partida	01.01.01 Concreto Patrón +0.65% de FNZ					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.000	EQ. 20.000	Costo unitario por m3		527.67
Item	Descripción Recurso		Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio s/.
	Mano de Obra					
101010003	Operario		hh	1.0000	0.4000	74.30
101010004	Oficial		hh	1.0000	0.4000	58.45
101010005	Peon		hh	1.0000	0.4000	52.50
101010006	Operador de Equipo Liviano		hh	0.4000	0.1600	52.50
	166.50					
	Materiales					
201020001	Agregado Fino		m3		0.2500	48.00
201020001	Agregado Grueso		m3		0.4100	38.00
201010005	Cemento Portland Tipo I (42.5kg)		bol		12.5700	23.50
101010006	Agua		m3		0.1400	5.00
	323.67					
	Equipos					
102010005	Herramientas Manuales		%mo		3.0000	166.50
	5.00					
	subpartidas					
101010004	FIBRA DE ZANAHORIA RECOLECTADA		kq		4.5000	5.00
101010004	Mezcladora de concreto de 9-11-p3		hm		0.3200	17.50
101010005	Vibrador de 4 Hp		hm		0.3200	13.75
	32.50					

Resultando en un costo unitario directo por m3 para P+0.00%FANR: S/.527.67 **1.2. ACU PARA P+0.65%FNZ**

Análisis de Precios Unitarios

Presupuesto	1201001	"Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210kg/cm2 y f'c=280kg/cm2 adicionando las fibras de zanahoria, Cusco - 2022"					
Subpresupuesto	013	muestras en concreto f'c=210 kg/cm2					
Autores		Vasquez lopes ,Illa Lucero y Huancachoque Huamantupa Rosswell Edgar			Costo al		16/05/2022
Lugar		CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN					
Partida	01.01.01	Concreto Patrón +0.75% de FNZ					
Rendimiento	m3/DIA		MO. 20.000	EQ. 20.000	Costo unitario por m3		537.17
Item	Descripción Recurso		Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio s/.	Parcial s/.
	Mano de Obra						
101010003	Operario		hh	1.0000	0.4000	74.30	29.72
101010004	Oficial		hh	1.0000	0.4000	58.45	23.38
101010005	Peon		hh	1.0000	0.4000	52.50	105.00
101010006	Operador de Equipo Liviano		hh	0.4000	0.1600	52.50	8.40
							166.50
	Materiales						
201020001	Agregado Fino		m3		0.2500	48.00	12.00
201020001	Agregado Grueso		m3		0.4100	38.00	15.58
201010005	Cemento Portland Tipo I (42.5kg)		bol		12.5700	23.50	295.39
101010006	Agua		m3		0.1400	5.00	0.70
							323.67
	Equipos						
102010005	Herramientas Manuales		%mo		3.0000	166.50	5.00
							5.00
	subpartidas						
101010004	FIBRA DE ZANAHORIA RECOLECTADA		kg		6.5000	5.00	32.50
101010004	Mezcladora de concreto de 9-11-p3		hm		0.3200	17.50	5.60
101010005	Vibrador de 4 Hp		hm		0.3200	13.75	4.40
							42.50

Resultando en un costo unitario directo por m3 para P+0.00%FANR: S/537.17 **1.2. ACU PARA P+0.75%FNZ**

Análisis de Precios Unitarios

Presupuesto	1201001	"Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210kg/cm2 y f'c=280kg/cm2 adicionando las fibras de zanahoria, Cusco - 2022"					
Subpresupuesto	013	muestras en concreto f'c=210 kg/cm2					
autores	Vasquez lopes ,Illa Lucero y Huancachoque Huamantupa Rosswell Edgar					Costo al	16/05/2022
Lugar	CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN						
Partida	01.01.01 Concreto Patrón +0.85% de FNZ						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.000	EQ. 20.000	Costo unitario por m3		547.17	
Item	Descripción Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio s/.	Parcial s/.	
	Mano de Obra						
101010003	Operario	hh	1.0000	0.4000	74.30	29.72	
101010004	Oficial	hh	1.0000	0.4000	58.45	23.38	
101010005	Peon	hh	1.0000	0.4000	52.50	105.00	
101010006	Operador de Equipo Liviano	hh	0.4000	0.1600	52.50	8.40	
						166.50	
	Materiales						
201020001	Agregado Fino	m3		0.2500	48.00	12.00	
201020001	Agregado Grueso	m3		0.4100	38.00	15.58	
201010005	Cemento Portland Tipo I (42.5kg)	bol		12.5700	23.50	295.39	
101010006	Agua	m3		0.1400	5.00	0.70	
						323.67	
	Equipos						
102010005	Herramientas Manuales	%mo		3.0000	166.50	5.00	
						5.00	
	subpartidas						
101010004	FIBRA DE ZANAHORIA RECOLECTADA	ka		8.5000	5.00	42.50	
101010004	Mezcladora de concreto de 9-11-p3	hm		0.3200	17.50	5.60	
						52.50	

Resultando en un costo unitario directo por m3 para P+0.00%FANR: S/.537.17 **1.2. ACU PARA P+0.85%FNZ**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto
 $f'c=210kg/cm^2$ y $f'c=280kg/cm^2$ adicionando las fibras de zanahoria,
Cusco - 2022”

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) CIVIL



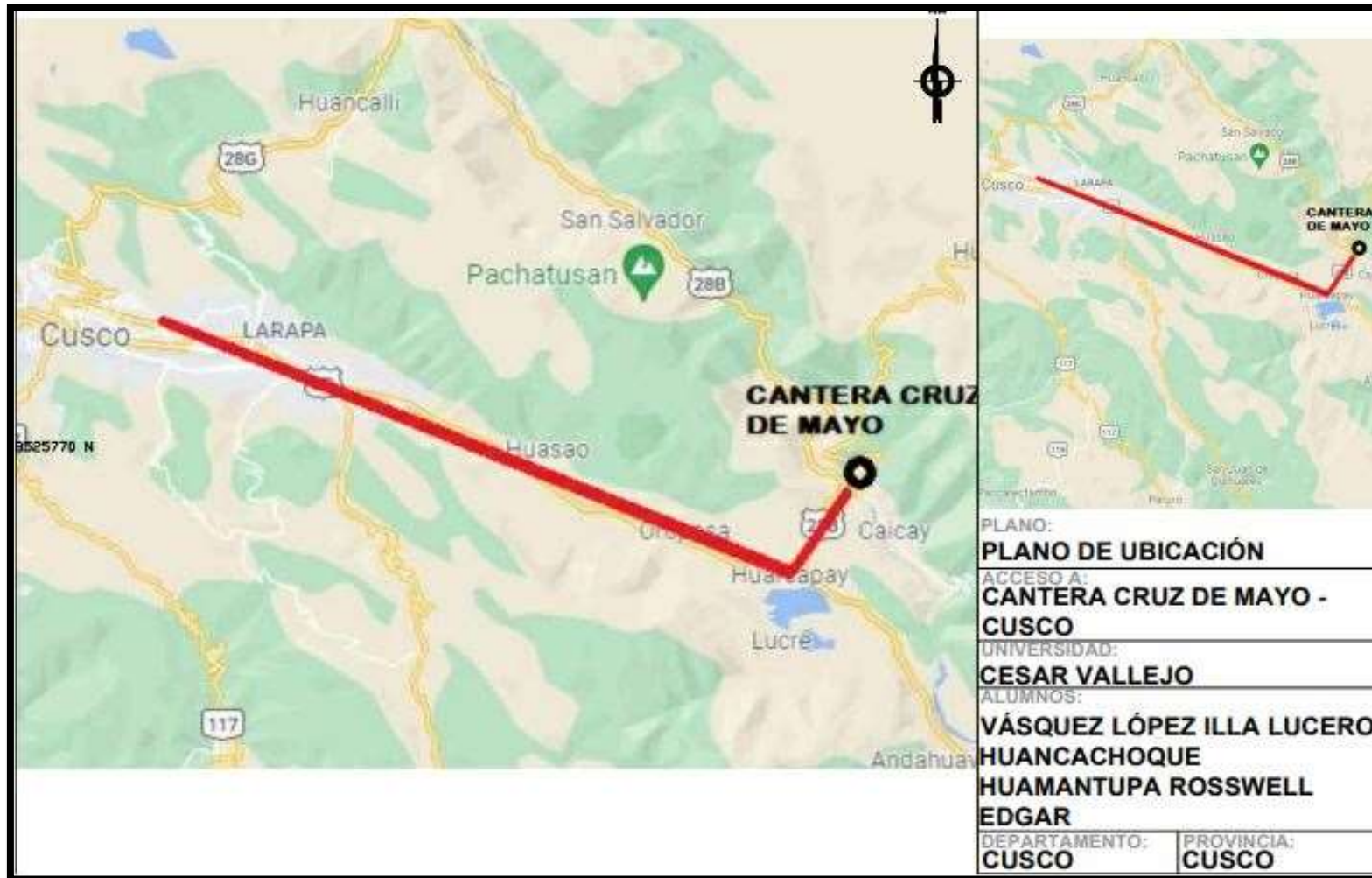
Anexo 10. Normativa

N°	Descripción	Norma
01	Norma Técnica de Edificación - Concreto Armado	E 060
02	Análisis granulométrico del agregado fino y grueso	ASTM C136
03	Ensayo de contenido de humedad de los agregados	ASTM C566
04	Peso específico y absorción de agregados finos	ASTM C128
05	Peso específico y absorción de agregados gruesos	ASTM C127
06	Peso unitario y vacíos de los agregados	ASTM C29
07	Asentamiento del concreto	ASTM C143
08	Peso unitario de producción del concreto	ASTM C138
09	Contenido de aire	ASTM C231

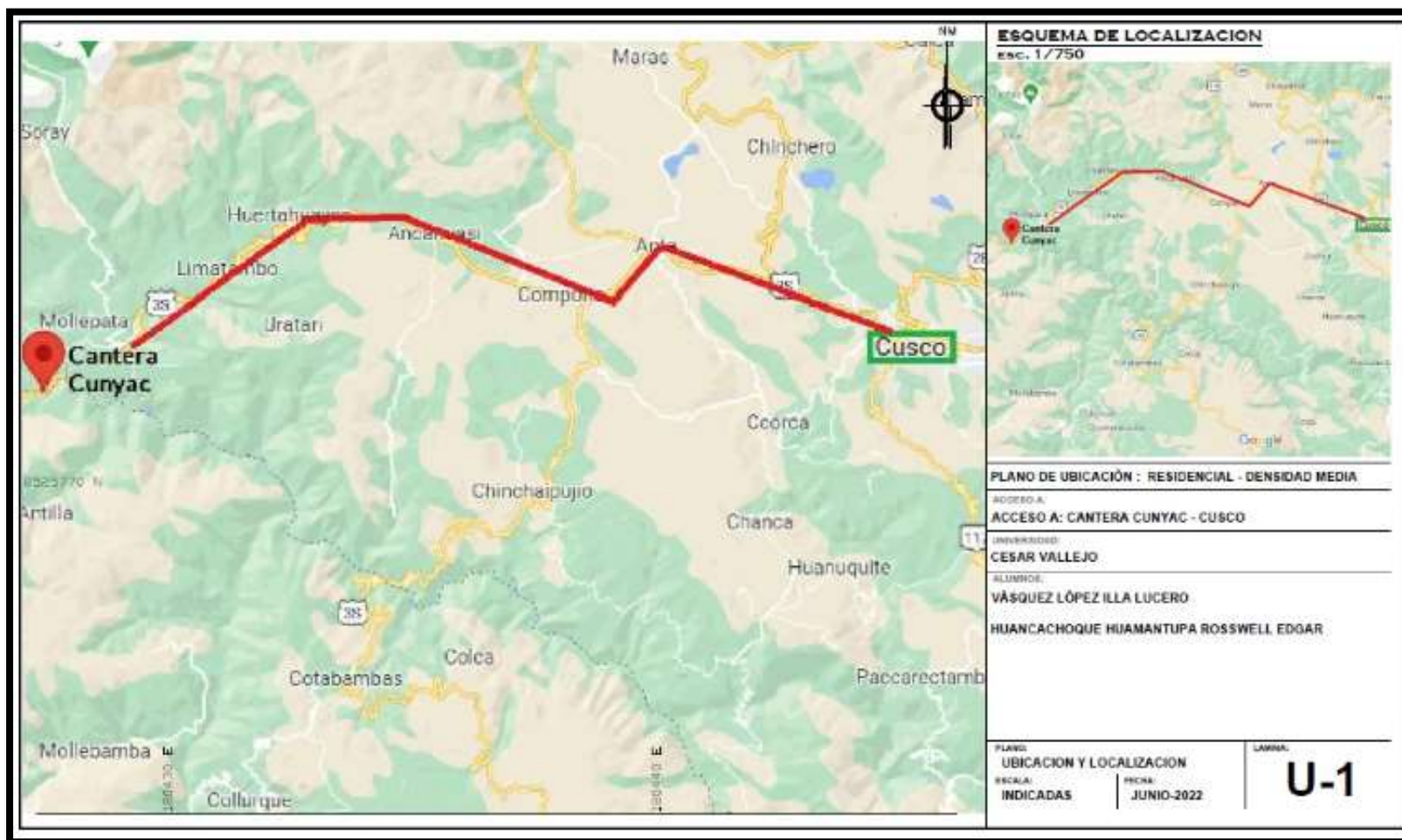
10	Ensayo de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos	ASTM C39
11	Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto	ASTM C496
12	Ensayo de resistencia a la flexión del concreto, método de la viga simple cargada en el punto central	ASTM C78

Anexo. 11

PLANO DE UBICACIÓN Y ACCESO A LA CANTERA CRUZ DE MAYO – PAUCARTAMBO



PLANO DE UBICACIÓN Y ACCESO A LA CANTERA CUNYAC – CUSCO



PLANO DE UBICACIÓN Y ACCESO A LA CANTERA HUILLQUE-CUSCO

