



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de
 $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio
reciclado, Puno-2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Condori Yapu, Joel Isaías (<https://orcid.org/0000-0002-3964-7341>)

Roque Ramos, Judith (<https://orcid.org/0000-0002-0973-2967>)

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto

<https://orcid.org/0000-0002-4136-7189>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LIMA — PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi Padre Moisés Condori Cupi, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional. Asimismo, a mi madre Agustina Yapu Ticona, por el amor incondicional que siempre me has dado, por tener siempre la fortaleza de salir adelante sin importar los obstáculos, por haberme formado como un hombre de bien, gracias a ella he llegado a culminar un peldaño más de mi vida.

Dedico este proyecto de tesis a mi familia en especial a mis padres Hugo y Francisca y a mi hermano Jean franco por el apoyo que me brindaron todos estos años para lograr este objetivo, por sus buenos consejos para ser una mejor persona cada día.

Agradecimientos

Quiero expresar un sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres, y tristes. Estas palabras son para ustedes, y en especial al ingeniero, Percy Arapa Mamani, por su amistad y su apoyo incondicional.

Agradezco a dios por un día más de vida, por vivir esta emotiva experiencia al lado de las personas que más amo.

A mis padres Hugo y Francisca, a mis familiares y amigos que siempre estuvieron ahí cuando más los necesitaba.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	23
3.1. Tipo y diseño de investigación	23
3.2 Variables y operacionalización	24
3.3. Población, muestra y muestreo	25
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
3.5. Procedimientos	29
3.6 Método de análisis de datos	39
3.7 Aspectos éticos	41
IV. RESULTADOS	53
V. DISCUSIÓN	97
VI. CONCLUSIONES	107
VII. RECOMENDACIONES	110
REFERENCIAS	111
ANEXOS	118

Índice de tablas

Tabla 1.	Clasificación los agregados naturales	14
Tabla 2.	Límites de granulometría según ASTM.....	14
Tabla 3.	Requisitos granulométricos del AG	15
Tabla 4.	Clasificación de mezclas de concreto según su asentamiento.	16
Tabla 5.	Diseño de investigación.....	23
Tabla 6.	Distribución de muestras para el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$	26
Tabla 7.	Distribución de muestras para el concreto $f'c=245\text{ kg/cm}^2$	27
Tabla 8.	Tabla para cálculo de resistencia del concreto	41
Tabla 9.	Tabla de asentamiento del concreto por su consistencia.....	42
Tabla 10.	Tabla determinación del volumen de agua.....	42
Tabla 11.	Determinar el contenido de aire	43
Tabla 12.	Determinar la relación (A/c)	44
Tabla 13.	Módulo de fineza	45
Tabla 14.	Tabla para cálculo de resistencia del concreto	47
Tabla 15.	Asentamiento del concreto por su consistencia	48
Tabla 16.	Tabla para determinar el volumen de agua.....	48
Tabla 17.	Determinar contenido de aire.....	49
Tabla 18.	Determinar la relación (a/c).....	49
Tabla 19.	Módulo de fineza	50
Tabla 20.	Identificación de probetas	54
Tabla 21.	Granulometría de A.F. de la cantera isla	55
Tabla 22.	Granulometría del A.G. de la cantera Isla.	57
Tabla 23.	Contenido de humedad del A.F.	58
Tabla 24.	Contenido De Humedad Del A.G.	59
Tabla 25.	Peso unitario suelto del A.F.	60
Tabla 26.	Peso unitario compactado del.A.F.	60
Tabla 27.	Peso unitario suelto del A.G.....	60
Tabla 28.	Peso unitario compactado del A.G.....	61
Tabla 29.	(pe) y absorción del A.F.	61
Tabla 30.	(pe) y absorción del agregado grueso.....	62
Tabla 31.	Resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	71
Tabla 32.	Resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	72
Tabla 33.	Resistencia a compresión concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$	74
Tabla 34.	Resistencia en compresión del concreto $f'c=245\text{ kg/cm}^2$	75
Tabla 35.	Resistencia a compresión del concreto $f'c=245\text{ kg/cm}^2$	77
Tabla 36.	Resistencia en compresión del concreto $f'c=245\text{ kg/cm}^2$	78

Tabla 37.	Resistencia a tracción del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$	80
Tabla 38.	Resistencia a tracción del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$	81
Tabla 39.	Resistencia a tracción del concreto. $f'_c=210\text{kg/cm}^2$	82
Tabla 40.	Resistencia a tracción del concreto $f'_c=245\text{kg/cm}^2$	84
Tabla 41.	Resistencia a tracción del concreto $f'_c=245\text{kg/cm}^2$	85
Tabla 42.	Resistencia a tracción del concreto $f'_c=245\text{ kg/cm}^2$	86

Índice de gráficos y figuras

Figura 1.	Concreto fibroreforzado	11
Figura 2.	Clasificación de fibras según su origen.....	11
Figura 3.	Factores básicos que influyen el diseño de mezcla del concreto.	13
Figura 4.	Comprensión, tracción y flexión en concreto.....	17
Figura 5.	identificar probetas antes de refrentarlas	18
Figura 6.	ensayo de compresión diametral	20
Figura 7.	módulo de ruptura.....	20
Figura 8.	Esquema de una viga sujeta a flexión.....	21
Figura 9.	Cuadro de procedimientos de aplicacion.	30
Figura 10.	Imagen satelital “cantera Isla”	31
Figura 11.	Cantera isla	31
Figura 12.	Recoleccion de material.....	32
Figura 13.	Secado del material	32
Figura 14.	Separación de los agregados en AG y AF	33
Figura 15.	Latas de aluminio desechados.....	36
Figura 16.	Traza de aluminio a cada 4cm.	37
Figura 17.	<i>Tratamiento y obtencion de la fibra</i>	37
Figura 18.	Fibras de aluminio, listos para realizar el peso y adiconar al concreto	38
Figura 19.	<i>Características técnicas del cemento RUMI IP</i>	39
Figura 20.	Comparativo con requisitos de resistencia	39
Figura 21.	Mapa De Ubicación De San Roman- Juliaca	53
Figura 22.	Tamices para realizar el ensayo de análisis granulométrico:	55
Figura 23.	Curva granulometrica del A.F. de la cantera Isla.....	56
Figura 24.	Curva granulométrica del A.F. de la cantera isla.....	57
Figura 25.	Contenido de humedad del A.G. y A.F.....	58
Figura 26.	Peso unitario del A.F.suelto.	59
Figura 27.	ensayo del (pe) del agregado fino	61
Figura 28.	Ensayo del (pe y absorción del agregado grueso.....	62
Figura 29.	Ensayo de asentamiento del concreto con el cono de abrams.....	63
Figura 30.	Resumen del asentamiento de concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$	63
Figura 31.	Resumen del asentamiento de concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$	64
Figura 32.	resumen del asentamiento de concreto de $f'c=245\text{kg/cm}^2$	64
Figura 33.	Resumen del asentamiento de concreto de $f'c=245\text{kg/cm}^2$	65
Figura 34.	Peso unitario del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	65
Figura 35.	Peso unitario del concreto $f'c=245\text{ kg/cm}^2$	66
Figura 36.	Contenido de aire del concreto de $F'C=210\text{kg/cm}^2$	66

Figura 37.	Contenido de aire $F'C=245\text{kg}/\text{cm}^2$	66
Figura 38.	exudación del concreto $F'C=210\text{kg}/\text{cm}^2$	67
Figura 39.	exudación del concreto $F'C=245\text{kg}/\text{cm}^2$	68
Figura 40.	Permeabilidad del concreto $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$	69
Figura 41.	Permeabilidad del concreto- $f'c=245\text{kg}/\text{cm}^2$	69
Figura 42.	probetas sometidas a resistencia a la compresión.....	70
Figura 43.	Gráfico de la resistencia a compresión del concreto	71
Figura 44.	Gráfico de resistencia a compresión.	73
Figura 45.	Gráfico resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$	74
Figura 46.	Gráfico resistencia a compresión	76
Figura 47.	Gráfico resistencia a la compresión $f'c= 245\text{kg}/\text{cm}^2$	77
Figura 48.	Resistencia a compresión.....	79
Figura 49.	Resistencia a tracción.....	79
Figura 50.	Gráfico resistencia a la tracción del concreto $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$	80
Figura 51.	Gráfico resistencia a tracción del concreto $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$	82
Figura 52.	Gráfico resistencia a tracción del concreto $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$	83
Figura 53.	Gráfico resistencia a tracción del concreto $f'c=245\text{kg}/\text{cm}^2$	84
Figura 54.	Gráfico resistencia a tracción del concreto $f'c=245 \text{kg}/\text{cm}^2$	86
Figura 55.	Gráfico de resistencia a tracción del concreto $f'c=245\text{kg}/\text{cm}^2$	87
Figura 56.	Resistencia a flexión	88
Figura 57.	Gráfico de flexión.....	88
Figura 58.	Resistencia a flexión.....	89
Figura 59.	Gráfico de resistencia flexión	89
Figura 60.	influencia de resistencia a compresión de $f'c= 210\text{kg}/\text{cm}^2$	91
Figura 61.	influencia de resistencia a compresión de $f'c= 245\text{kg}/\text{cm}^2$	92
Figura 62.	influencia de resistencia a tracción de $f'c= 210\text{kg}/\text{cm}^2$	93
Figura 63.	influencia de resistencia a tracción de $f'c= 245\text{kg}/\text{cm}^2$	94
Figura 64.	influencia de resistencia a flexión de $f'c= 210\text{kg}/\text{cm}^2$	94
Figura 65.	influencia de la resistencia a flexión de $f'c= 245\text{kg}/\text{cm}^2$	95

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como **objetivo**, evaluar la influencia de la adición de, fibras de aluminio reciclados (FAR), en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Juliaca – 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 180 probetas y 30 vigas de concreto. Los **resultados** muestran que en relación al concreto patrón las dosificaciones incrementaron la resistencia en las propiedades mecánicas, tanto para compresión, tracción y flexión obteniendo para $f'c=210\text{ kg/cm}^2$; CP+ 0.30% (260.61kg/cm^2), CP+0.50% (36.56kg/cm^2), CP+0.50% (36.30kg/cm^2 respectivamente. para $f'c=245\text{ kg/cm}^2$ CP+0.50% (279.55kg/cm^2), CP + 0.50% (41.72kg/cm^2), CP + 0.50% (40.96kg/cm^2), respectivamente; **conclusiones** de esta investigación se determinó; $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, al 0.30% de adición de FAR para resistencia a compresión, incremento en 19.81%, para tracción a 0.50% de FAR incremento 17.18%, mientras que para flexión la mejor resistencia se encontró en 0.50% de FAR incrementando en 9.01%, no decayendo la resistencia en las dosificaciones planteadas. Mientras tanto para $f'c=245\text{ kg/cm}^2$ 0.50% de incremento su resistencia en 6.12%, y para tracción a 0.30% de FAR incremento 12.85%, mientras que para flexión la mejor resistencia se encontró en 0.50% incrementando en 14.54% al concreto patrón respectivamente, no decayendo la resistencia en las dosificaciones planteadas.

Palabras clave: Concreto, fibra, aluminio, adición, reciclados.

Abstract

The objective of this research work was to evaluate the influence of the addition of recycled aluminum fibers (FAR) on the physical-mechanical properties of concrete $f'c=210\text{kg/cm}^2$ and $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Juliaca – 2022. The methodology used is of an applied type, with an explanatory level, experimental research design, quasi-experimental, with a quantitative approach. The population consisted of 180 specimens and 30 concrete beams. The results show that in relation to the standard concrete, the dosages increased the resistance in the mechanical properties, both for compression, traction and bending, obtaining for $f'c=210\text{ kg/cm}^2$; CP+ 0.30% (260.61kg/cm^2), CP+0.50% (36.56kg/cm^2), CP+0.50% (36.30kg/cm^2 respectively. for $f'c=245\text{ kg/cm}^2$ CP+0.50% (279.5g), CP + 0.50% (41.72kg/cm^2), CP + 0.50% (40.96kg/cm^2), respectively. conclusions of this investigation was determined; $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, at 0.30% addition of FAR for compressive strength, increased by 19.81%, for traction at 0.50% of FAR increased 17.18%, while for bending the best resistance was found at 0.50% of FAR increasing by 9.01%, not decreasing the resistance in the proposed dosages. Meanwhile, for $f'c=245\text{ kg/cm}^2$ 0.50% increased its resistance by 6.12%, and for traction at 0.30% of FAR it increased 12.85%, while for bending the best resistance was found at 0.50%, increasing by 14.54% at concrete standard respectively, not declining the resistance in the proposed dosages.

Keywords: Concrete, fiber, aluminum, addition, recycled.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, el concreto es, por excelencia, el material de mayor utilización, a nivel global, para la construcción de diferentes tipos de infraestructuras, por sus características físicas y mecánicas. Incrementar la resistencia de sus propiedades es una constante búsqueda de innovación tecnológica, pues parte de la comunidad científica del rubro de ingeniería civil, para ello realizan experimentos con diversos materiales como los de fibrorefuerzo para mejorar la respuesta del concreto a los múltiples esfuerzos a los que es sometido, principalmente a esfuerzo de flexión donde no tiene un buen desempeño. Como lo demostraron en sus investigaciones Zollo (1997) y Brandt (2008) pues al incorporar fibras en el concreto no solo se incrementa su capacidad de resistencia sino también se prolonga la vida útil del concreto. Además, como lo señalan Bonilla y Lascano (2017), parte de la innovación en el sector construcción consiste en reutilizar materiales de desperdicio que suelen formar parte de los desechos que contaminan el ambiente y darles una oportunidad de generar beneficios ambientales como es el caso de las fibras metálicas que provienen de materiales reciclados para reforzar el concreto como son las fibras de aluminio reciclado. En el año 2019 según el reporte del Instituto Internacional del Aluminio (IAI) se generaron a nivel mundial 20 millones de toneladas de aluminio en chatarra, que representa casi el 60% de la chatarra total que proviene de vehículos, construcción y envases. (Residuos Profesional, 2021).

A nivel nacional, en base a los datos del (MINAM, 2018), Solo se recicla el 1,9% del total de residuos sólidos, de estos el 80% de los productos fabricados con aluminio terminan en los basureros y el 30% del total de residuos sólidos pertenece a metales no férricos como el aluminio. Según el Sistema Nacional de Información Ambiental (2021) se generan cerca de 5,600 k toneladas de residuos sólidos domiciliarios urbanos de los cuales 12 mil toneladas son de aluminio al año, por lo que, se propone reforzar el concreto con fibras de aluminio por su potencial de sostenibilidad ambiental y económica y su autoprotección ante la corrosión en comparación con el acero. Como lo señalan Robayo, Matthey y Delvasto (2016), con la utilización de material en fibras reciclados se pueden solucionar dos problemas, una solución ambiental y el incremento del comportamiento tanto físico y mecánico

del concreto, para brindar una alternativa en la construcción de infraestructuras en el Perú que no requieran un costo elevado y fomenten la cultura de reciclaje.

A nivel regional, el empleo del concreto con algún tipo de refuerzo, no es utilizado, esto debido a que la mayoría de construcciones se hacen en forma empírica, donde los maestros de obra no reciben capacitación para innovar en nuevas técnicas que mejoren las propiedades del concreto. Además, según el SINIA (2021) en la región Puno desde el año 2019 se han generado 136,323.21 toneladas de residuos sólidos domiciliarios urbanos, de los cuales 130,547 toneladas terminaron en un relleno sanitario; es decir solo el 1.78% de los residuos se reciclaron. Por eso se busca utilizar las fibras de aluminio reciclado como una alternativa para reforzar el concreto utilizado en la construcción de edificaciones de la región. Por lo expuesto, se da la formulación del problema, mediante el planteamiento del problema general: ¿Cómo influye la adición de fibras de aluminio reciclado en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022? De la misma forma se plantearon los problemas específicos: ¿Cómo influye la adición de fibras de aluminio reciclado en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022?, ¿Cómo influye la adición de fibra de aluminio reciclado en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$?, ¿Cómo influye la dosificación de la adición de fibras de aluminio reciclado en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$ Puno-2022?

La justificación de la investigación, tiene sustento de justificación teórica porque la adición del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$ con diferentes porcentajes de adición de fibra de aluminio permitirá mejorar su comportamiento físico y mecánico; y será un antecedente para profundizar la investigación. La justificación metodológica se da con la validación del diseño de mezcla con diferentes porcentajes de adición de fibras de aluminio reciclado según lo establecido en la norma MTC EG – 2013 para el diseño de las probetas, la norma AASTHO T283, MTC E-522 para los estándares de determinación de propiedades. La justificación técnica se basa en los antecedentes que se tienen sobre la adición de diferentes tipos de fibras naturales y sintéticas que permitan optimizar el comportamiento del concreto, pero que no tienen gran desarrollo investigativo en las fibras metálicas no

ferrosas como es el aluminio por no ser actualmente de uso común. La Justificación social con la que cuenta esta investigación es el beneficio que le otorga al diseño estructural que realiza el sector construcción, presentando una alternativa diferente de concreto fibroreforzado con metal no ferroso y el beneficio ambiental al reutilizar material como el aluminio que suele terminar en rellenos sanitarios para aprovechar sus propiedades en el uso como aditivo del concreto convencional. La Justificación económica, radica en la evaluación de los costos, pues estos se reducen con la adición de fibras de aluminio, que no tienen costo por ser recicladas, en comparación con el concreto patrón; pues al probar diferentes dosificaciones de esta fibra se reduce la composición de material virgen necesario para elaborar el concreto. Finalmente, la justificación Ambiental se centra en el beneficio de incrementar el reciclaje de aluminio e incentivar el reciclaje de diferentes materiales que se pueden usar en el sector construcción, con el reciclaje de fibras de aluminio se reduce el efecto nocivo de su exposición ambiental y el tiempo de degradación de este material que suele llegar a los 200 años.

Tenemos como objetivos para la presente investigación el alcance del Objetivo general: Evaluar cómo influye la adición de fibra de aluminio reciclado en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022. De la misma forma se plantearon los objetivos específicos: Determinar cómo influye de adición con fibra de aluminio reciclado en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022. Determinar cómo influye la adición de fibra de aluminio reciclado en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022. Determinar la influencia de la dosificación con adición de fibras de aluminio reciclado en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.

La Hipótesis de la investigación señala como hipótesis general: La adición de fibra de aluminio reciclado influye significativamente, en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022. Además, se plantearon las siguientes hipótesis específicas: La adición de fibra de aluminio reciclado influye significativamente en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022. La adición de fibra de aluminio

reciclado influye significativamente en las propiedades mecánicas del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - $f_c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022. La dosificación con adición de fibra de aluminio reciclado influye en las propiedades del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - $f_c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional, se consideró como antecedente la tesis de AMAYA & RAMIREZ (2019) el objetivo fue evaluar el comportamiento del concreto en su aspecto mecánico de flexión y compresión con la adición de fibras obtenidas de diversos materiales. La metodología empleó las fibras de acero, vidrio, PET y cáñamo para analizar su comportamiento mediante ensayos de laboratorio; obteniendo como resultado que tanto las fibras de vidrio como de acero ofrecen buena resistencia a la compresión, con valores similares para ambas fibras. Además, para los resultados de la prueba de flexión fueron las fibras de vidrio quienes ofrecieron mejores resultados y la longitud de estas fibras fueron menores que las otras tres de análisis. En conclusión, influyen mucho en los resultados las características físicas de la fibra a adicionar como son la longitud y el tipo de material, que también incluye el porcentaje de dosificación a utilizar de cada uno de los refuerzos.

TRIANA (2021) se orientó al diseño de mezcla de concreto con reforzamiento de fibras de aluminio reciclado, el objetivo fue evaluar la resistencia y reducir las fallas de fisuras a edad temprana. Metodológicamente, se utilizaron mezclas con adición de 3%, 6%, 9% y 12%, los cuales fueron evaluados considerando edades de 7, 14 y 28 días. Se evidenció como resultado que la mezcla que tuvo mejor desempeño fue aquella con 6% de adición de fibras de aluminio, por un total de 28 días, conclusión siendo este diseño el que demostró un incremento del 31% de sus propiedades físico-químicas.

Asimismo, se consideró la tesis de Machuca (2018), tuvo como objetivo establecer la influencia de fibras sintéticas adicionadas a losas de concreto. Para ello la metodología en esta investigación fue de tipo descriptivo, y constó de cuatro fases, centrándose en ensayos de flexión y compresión del concreto de estudio. Como resultado se encontró que la adición de fibras sintéticas no influye de manera significativa en la mejora de resistencia de tensión ni flexión del concreto; sin embargo, conclusión este refuerzo conlleva un ahorro del 34% del proceso constructivo, economizando fundamentalmente la mano de obra requerida.

A nivel nacional, se consideró a DÁVILA (2021) su objetivo fue adicionar virutas de acero recicladas a la mezcla de bloque de concreto, con la intención de optimizar

la resistencia de comprensión a los que se ven sometidos los bloques de concreto. Respecto al diseño del bloque de concreto, se hizo uso de materiales presentes en áreas aledañas de Tarapoto. Esta investigación tuvo una metodología de enfoque cuantitativo, y se constituyó de 36 bloques, 27 construidos con reforzamiento de ralladuras de acero reciclado y nueve con concreto patrón; la adición se efectuó de manera porcentual, agregando el 10%, 20% y 30%, con tiempos de curado de 7, 14 y 28 días. Como resultados, se observó que las muestras con adición de 10 % obtuvo una resistencia de $F'c=150.71\text{kg/cm}^2$; mientras que, aquellos con 20% y 30% de adición del sustituto, se obtuvieron resistencias de $F'c=141.82\text{kg/cm}^2$ y $F'c=95.9\text{kg/cm}^2$, respectivamente. Por lo que se concluyó que la adición del 10% de virutas de acero recicladas es el porcentaje óptimo para el diseño de bloques de concreto, ya que influye positivamente en la resistencia de comprensión.

Asimismo, se revisó la tesis de GARCÍA (2020) tuvo como objetivo analizar las propiedades físico-mecánicas del concreto, agregando viruta de aluminio de carácter secundario. La metodología fue aplicada y diseño experimental. La población se conformó por probetas de concreto, las cuales fueron fabricadas con material pétreo, cemento y viruta de aluminio secundario, y la muestra se constituyó de diseños $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$. Teniendo como resultado la adición de aluminio en el concreto influye significativamente en el concreto, obteniendo como conclusión en cuanto a resistencia en comprensión, trabajabilidad, módulo elástico, siendo el porcentaje de viruta de aluminio reforzado el indicador determinante.

CRISPÍN Y MACALOPU (2021) realizaron una investigación que tuvo como objetivo analizar, de manera comparativas, la resistencia a la comprensión y flexión entre el concreto tradicional y el concreto con adición de aserrín en porcentajes de 5%, 10% y 15%, considerando la norma ACI 211, además de realizar una comparación respecto a costos de producción. La metodología fue de tipo aplicada y diseño pseudo experimental, y la muestra se conformó por 66 probetas prismáticas y 60 probetas cilíndricas, 24 de estas últimas se dividieron en 12 con diseño patrón y las otras 12 con diseño patrón optimizado, las que se diseñaron con 30 vigas prismáticas fueron diseñadas con concreto convencional; mientras que, 36 probetas cilíndricas, diseñadas 36 vigas prismáticas con concreto convencional a

las que se adicionó fibras de acero reciclados con refuerzos de acero de $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$ y 4 mm, realizando ensayos a 7, 14 y 28 días del vaciado, considerando porcentajes de adición de 5%, 10% y 15% de fibra de acero reciclado. Como resultados, se evidenció un incremento de las resistencias a la compresión, en el caso de las probetas, mientras que en las viguetas diseñadas con acero de refuerzo de $\frac{3}{8}$, se observó un mejor desempeño de la resistencia a la flexión. Asimismo, se evidenció un incremento significativo de las mismas probetas y vigas al adicionar 10% y 15% del sustituto, respectivamente, obteniendo un ahorro del 15% respecto al diseño tradicional. En conclusión, el concreto reforzado al 5% de fibra de acero reciclado y con adición de acero de $\frac{3}{8}$ es la opción óptima, tanto a nivel técnico como económico.

OBREGON (2019), su objetivo fue determinar cómo influye la aplicación de viruta de acero en el concreto. La metodología de investigación fue de tipo aplicada, con nivel correlacional, diseño experimental y transversal. Como resultados, en su estado fresco, agregando 6% de viruta de acero tiene un asentamiento de 3.6", al añadir 7.5% de viruta el asentamiento decae a 3.1", por último cuando se agrega el 9% el asentamiento baja a 2.8", mientras tanto en las viguetas el asentamiento fue de 4", 3.25" y 2.5". en la resistencia a compresión a los 28 días los datos obtenidos fueron 236 kg/m^2 , 270.8 kg/m^2 , 298.6 kg/m^2 , por otro lado en la resistencia a flexión su resistencia óptima fue al agregar 9% de viruta de acero a los 28 días fue de 46 kg/m^2 . Conclusión la resistencia a flexión incremento al añadir 9% de viruta de acero, cumple con los rangos del manual de pavimentos de la MTC.

Asimismo, se revisó el artículo de investigación de FARFÁN ET AL. (2019), que tuvo como objetivo analizar la influencia que tiene la adición de fibra de acero sobre un concreto con baja resistencia a la compresión. La metodología se orientó a evaluar los ensayos de resistencia a la compresión a través de tres grupos de probetas, cada uno con su respectiva muestra control y las adicionales con refuerzo de fibras de acero de 25 kg/m^3 y 30 kg/m^3 respectivamente y se sometieron a pruebas de compresión posterior a los 14 días. Como resultados, se evidenció que la proporción de 25 kg/m^3 de fibra de acero fue el de mejor resistencia, obteniendo un valor de $212,39 \text{ kg/m}^2$. En conclusión, los grupos experimentales ofrecen mejor resistencia en un 1,1%.

BELTRÁN (2020) cuyo objetivo fue determinar la resistencia del concreto de 21 Mpa para un reforzamiento de 3%, 5% y 7% de fibra respectivamente. La metodología de esta investigación involucró ensayos a cilindros sometidos a edades de prueba de 7, 14 y 28 días, lo mismo ocurrió con las viguetas que formaron parte de la muestra. Los resultados obtenidos fueron negativos en comparación a lo esperado, disminuyendo la resistencia en su punto más álgido en un 33.23% para una adición de 7% de fibra. En conclusión, cuando se agrega fibras de materiales metálicos perjudica la fluidez del concreto y por ende disminuye su comportamiento mecánico, se podría mejorar esta situación con la implementación de aditivos para la fluidez y el asentamiento.

CAMPOY (2021). El objetivo de su estudio fue analizar cómo influye en el módulo de ruptura y en la resistencia a la compresión el refuerzo con fibras FRC. La metodología de esta investigación fue experimental empleando fibras de acero ondulada, con garra en extremos, sintética ondulada y sintética trefilada. Cada una de ellas con dosificaciones de 0.25, 0.50, 0.75, 1 y 1.5 por ciento. Los resultados obtenidos demuestran que no existe una mejora considerable para el comportamiento del módulo de ruptura con los reforzamientos experimentados, es más a mayor contenido de fibra el efecto era más negativo en cuanto a la trabajabilidad; de todas las fibras evaluadas fueron las fibras de garra o gancho quienes ofrecieron mejores resultados en comparación con las otras. Obteniendo como conclusión que tanto la granulometría como la extensión del agregado influye en el comportamiento de las fibras adicionadas.

En otros idiomas, se consideró a KISHORE (2019) International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET), the objective improving the capacity of structural building framework in withholding the ultimate effects due to natural causes and it will turn in lower casting and better utilization of waste materials. In this series, the use of steel fibre can be made to incorporate the additional strength and reducing the carbon di oxide emission effect during manufacturing by replacing a certain part of steel fibre with aggregates. The methodology in this research paper, comparison of compressive strength is made on the use of steel fibre. Steel fibres in the form of waste such as lathe waste, empty

tin, soft drink bottle caps are deformed in desired shape and are used in the fractions of 0%, 0.50%, 1.0% & 1.5% in the preparation of concrete specimen and samples were observed for compressive strength and split tensile strength for 7, 14 and 28 days. A result data obtained has been analysed and compared with a control specimen of 0% fibre. The conclusion shows steel fibre enhances the quality of concrete and hence increase the compressive strength.

WIJATMIKO (2019) International Journal of GEOMATE, Aug. 2019, Vol.17, Issue 60, pp.31- 36 The aim of the study was to increase the compressive and flexural strength in lightweight concrete through reinforcement with fibers from discarded soda cans. The methodology used involved an in-depth study to establish the optimal amount of fiber for this, 10%, 15% and 20% fiber was added to the standard concrete in the form of hooked and cut respectively. The results of the experimental tests showed that between the comparison of the standard concrete and the cylindrical one with reinforcement, the addition of 10% fiber offers better tensile strength, increasing its resistance by 23%, while for the hook fiber it improved resistance. to compression over 40%. It can be concluded that the support of the reinforcements with recycled tin improved the mechanical behavior of lightweight concrete, but it is recommended to continue studying this field with different additions.

SHAKIR (2018) International Journal of Engineering and Technology, 7 (4.37) (2018) 211-213, conventional concrete at the international level is being displaced by concrete with some type of reinforcement because it improves its properties, reduces deformation and the possibility of formation of cracks. The objective was to determine how the elongated aluminum fibers obtained from Coca-Cola soda cans influence the compressive, tensile and flexural strength of the standard concrete. The methodology used was the manual preparation of these low-density fibers, a tensile strength of 310 MPa and appropriate ductility; For this, 54 concrete specimens and 63 mortar specimens were made with the addition of recycled aluminum strips. The results of the 117 tests show that the compressive strength is improved by 22%, the flexural strength increased from 3.31 MPa to 11.2 MPa for a dosage of 2.5% fibers. In conclusion, the concrete reinforced with aluminum fibers shows an improvement of 27% for the compressive strength and exceeds the

behavior of the standard concrete for the flexural and tensile strength by one hundred percent.

Respecto a las bases teóricas, se considera la teoría de concreto fibroreforzado, compuesto por materiales pétreos (agregados), cemento hidráulico y adición de fibras de refuerzo (sintéticas o metálicas), las cuales sirven de refuerzo del concreto, centrándose en la reducción de fisuras o fallos debido a secado o contracción plástica¹.

Cabe resaltar que, aunque el concreto por sí mismo posee resistencia de compresión, este no contiene resistencia positiva de flexión y tracción, por lo que su resistencia tiene capacidad limitada, siendo esta la problemática que impulsa el uso de concreto fibroreforzado².

El concreto reforzado con fibras, a comparación de aquel tradicional o sin refuerzo, tiene un comportamiento mecánico más óptimo, ya que incrementa el nivel de resistencia hasta en un 30%, además de brindar mayor energía de rotura.³

Entonces, la adición de fibras al concreto, ya sean naturales o artificiales, otorgan las siguientes ventajas: brindan capacidad para absorber energía, luego de que surja agrietamiento (resistencia a la flexión); aumentan las propiedades de resistencia al someterse a impactos o fatiga; incrementan la resistencia directa; optimizan el flujo plástico y comportamiento de contracción, aumentan la durabilidad ante determinadas condiciones climáticas.⁴

Respecto a las fibras, específicamente, se definen como aquellas aplicaciones que contribuyen positivamente en las estructuras, mejorando los índices de durabilidad, además de reducir la mano de obra y los de refuerzos adicionales⁵.

¹ (Sika, 2015 pág. 03)

² (Céspedes, 2019 pág. 69)

³ (Farfán y otros, 2019 pág. 6)

⁴ (Arias Páez, y otros, 2017 pág. 21)

⁵ (Sika, 2011 pág. 04)

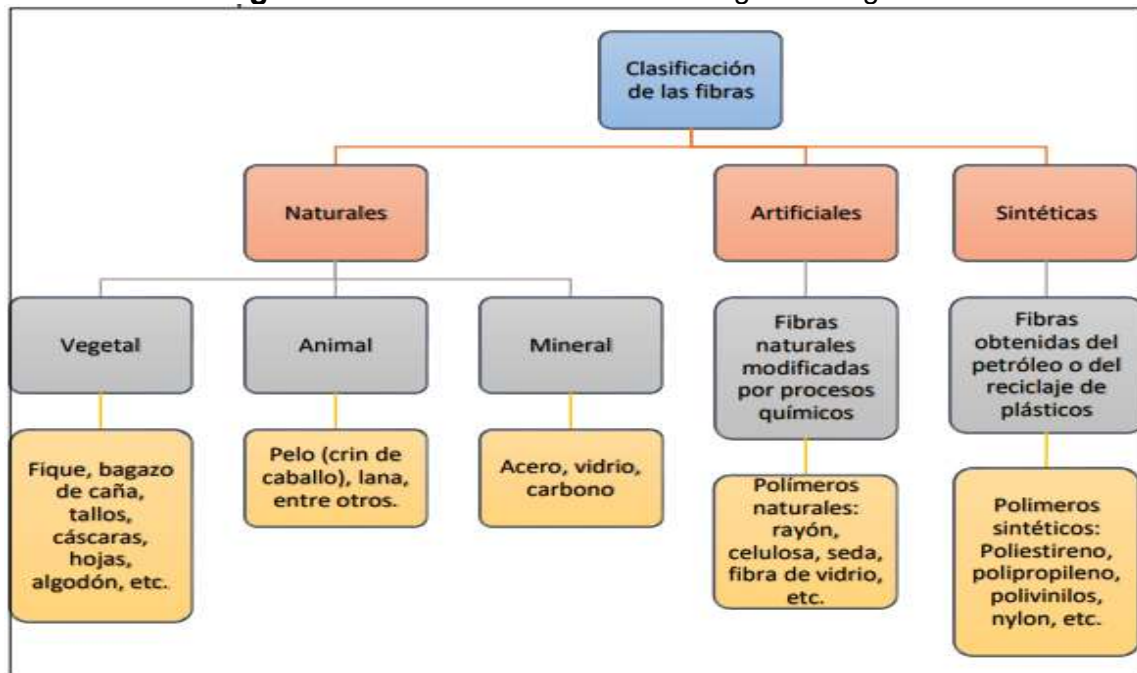
Figura 1. Concreto fibroreforzado



Fuente: Sika (2015).

Se debe entender qué son las fibras de refuerzo para una mayor comprensión de su aplicación a nivel estructural, estas se caracterizan por ser de diversos tipos de materiales y de dimensiones pequeñas, siendo añadidas a mezclas de concreto, en diversos porcentajes, para incrementar sus propiedades físicas y mecánicas. Estas fibras actúan como varillas o mallas de refuerzo, aumentan el porcentaje de tenacidad del concreto al que refuerzan, adicionándole capacidad de carga luego de acciones que conlleven a agrietamiento.⁶

Figura 2. Clasificación de fibras según su origen.



⁶ (Caballero, 2017 pág. 21)

Fuente: López, citado por Arias (2017).

Una de las fibras utilizadas para el reforzamiento del concreto son las fibras de aluminio (variable de estudio), las cuales se clasifican como fibras naturales, que sirven de refuerzo secundario al concreto. Estas tienen una densidad mayor a las fibras de carbono, pero cinco veces menor que el acero, por lo que se requiere menor esfuerzo de mano de obra para su aplicación en procesos constructivos⁷.

Actualmente, las fibras naturales de origen mineral son las más utilizadas para reforzar las mezclas de concreto, ya que estas mejoran las propiedades del producto final; no obstante, este tipo de fibras resultan más costosas que aquellas de origen animal o vegetal; sin embargo, la relación costo-beneficio resulta óptima.⁸

El aluminio es un metal caracterizado por brindar dureza con bajo peso, además de ser un elemento maleable y dúctil, que favorece su tenacidad y pulimiento, y que integra una alta conductividad eléctrica y térmica, así como resistencia a la corrosión, aspectos que, en comparación con otros metales, destacan su óptima relación costo-beneficio.⁹

Dentro de esta variable se tiene como dimensión la dosificación, definida como el uso de cantidades adecuadas para la obtención de una mezcla y que esta contenga los efectos esperados. En relación al concreto, la dosificación se conceptualiza como la proporción adecuada del hormigón con respecto al volumen del cemento.¹⁰

La importancia del proceso de dosificación radica en otorgar calidad al concreto, ya que, al establecer medidas volumétricas adecuadas y precisas a la masa, se garantiza que los componentes cumplan eficazmente con su función en la mezcla de concreto.¹¹

El diseño de mezcla es otra dimensión de las fibras de aluminio, el cual es un factor determinante para que el hormigón cumpla con la resistencia adecuada en determinada construcción, para lo cual se debe considerar la normativa vigente para garantizar el cumplimiento de las propiedades físicas y mecánicas del concreto

⁷ (Bonilla, y otros, 2017 pág. 62)

⁸ (Arias Páez, y otros, 2017 pág. 28)

⁹ (Patiño Madueño, 2021 pág. 61)

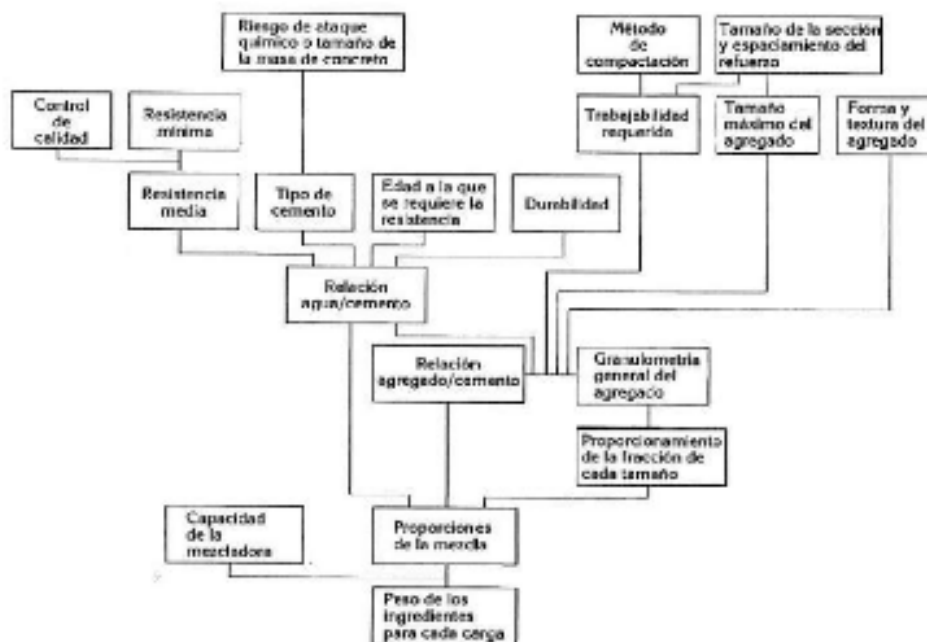
¹⁰ (Brandt, 2008 pág. 05)

¹¹ (Sotil Levy, y otros, 2015 pág. 25)

y asegurar la calidad del material. En cuanto a la mezcla, esta se conforma, fundamentalmente, de cemento, agua y las fibras de refuerzo, en este caso las fibras de aluminio, y el diseño de mezcla se enfoca en las proporciones adecuadas de estos elementos para la efectividad del material.¹²

A partir de lo indicado, se puede observar que el diseño de la mezcla de concreto integra diversos factores, incluyendo los materiales que se disponen para su constitución, los cuales inciden en la resistencia deseada en el concreto final. Por lo tanto, para elaborar un concreto con las características requeridas, se deben considerar los factores presentados en la Figura 2.¹³

Figura 3. Factores básicos que influyen el diseño de mezcla del concreto.



Fuente: Sánchez De Guzmán, tomado por Triana (2021).

La siguiente variable de estudio son las propiedades físicas y las propiedades mecánicas del concreto en estado fresco, ya que estos sirven como indicadores para establecer si la mezcla es adecuada, para lo cual se aplican diversos ensayos de laboratorio que aseguren el cumplimiento de las normativas y la calidad que se desea obtener. Cabe destacar que la calidad del concreto depende, básicamente,

¹² (Orozco , y otros, 2018 pág. 163)

¹³ (Triana Waldrón, 2021 pág. 23)

de la durabilidad y capacidad de resistencia de este material, siendo el cemento uno de los componentes determinantes para garantizar su efectividad.¹⁴

Concreto; básicamente es cemento, agua, agregado fino y agregado grueso. El concreto es una mezcla trabajable empleado en la construcción, obtenido a partir de la unión de: cemento que constituye del 7% y 15% de la mezcla, el agua del 14% al 18% de la mezcla y el agregado (grueso y fino) entre el 59% y 76% del volumen de mezcla, en cambio se pueden tomar otros materiales secundarios como aditivos que ocupan entre un 1% a 7% del volumen de la mezcla.¹⁵

Agregados: materiales inertes que se combinan con cemento, cal, etc. Y el agua formando concreto y mortero. es importante de los agregados constituyen aproximadamente el 75% del volumen de la mezcla de concreto.¹⁶

Tabla 1. Clasificación los agregados naturales

AGREGADOS FINOS	AGREGADOS GRUESOS
arena fina	grava
arena gruesa	piedra

Fuente: Abanto 2009

Agregado fino; agregados finos o piedra natural fina, que debe pasar a través del tamiz 9.5 mm (3/8") y retenido por la malla #200, lo cual deberá cumplir con lo establecido en la ASTM C33 y NTP 4000.037. los materiales provienen de la desintegración natural de las rocas, que son arrastrados por corrientes aéreas o fluviales que se encuentran en lugares determinados.¹⁷

Tabla 2. límites de granulometría según ASTM

MALLA	PORCENTAJE QUE PASA
3/8" - 9.5mm	100
N° 4 - 4.75 mm	95 a 100
N°8 - 2.36mm	80 a 100
N°16 - 1.18mm	50 a 85
N°30 - 600 µm	25 a 60

¹⁴ (Orozco , y otros, 2018 pág. 168)

¹⁵ (SANCHEZ, 2001 págs. 20-25)

¹⁶ (ABANTO, 2009 pág. 23 y 24)

¹⁷ (ABANTO, 2009 pág. 23)

N°50 – 300 µm	10 a 30
N°100 – 150 µm	2 a 10

Fuente: abanto (2009)

Agregado grueso; Los tamices normalizados empleados para el AG son: 3 1/2", 3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8" y N°4.¹⁸

Tabla 3. Requisitos granulométricos del AG

UBO	TAMBIÑO MÁXIMO 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)	2.38 (mm)	1.18 (mm)	300 (µm)
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	60 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	-	-	-	-	-
35/2	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	60 a 100	20 a 55	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-
40/2	37.50 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	100	65 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5	-	-	-
5	25 mm a 12.50 mm	-	-	-	-	-	100	60 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-	-
58	25 mm a 9.50 mm	-	-	-	-	-	100	60 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-	-
57	25 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	-	100	65 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-	-
6	19 mm a 9.50 mm	-	-	-	-	-	-	100	60 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-	-
67	19 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	-	-	100	60 a 100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-
7	12.50 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	-	-	-	100	60 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-	-
8	9.50 mm a 2.90 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	-
59	9.50 mm a 1.18 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	100	80 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
9	4.75 mm a 1.18 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

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

propiedades físicas del concreto, que engloban el Peso unitario hace referencia al peso específico del material¹⁹, siendo entendido como peso volumétrico, densidad o masa unitaria; para ello se divide la masa del material pétreo en estado seco y el volumen que ocupa el aire contenido²⁰.

$$\text{peso unitario del concreto fresco} = \frac{M_c - M_m}{V_m}$$

¹⁸ (ABANTO, 2009)

¹⁹ (Triana Waldrón, 2021 pág. 58)

²⁰ (Vergara Polo, 2018 pág. 42)

Donde:

Mc=peso neto del concreto kg

Mm=peso del contenedor kg

Vm= volumen del contenedor m³

En cuanto al asentamiento, esta es una medida enfocada en determinar la consistencia del concreto, por lo que hace referencia al nivel de fluidez de la mezcla²¹. Cabe señalar que el concreto se puede clasificar según el nivel de asentamiento que posee, tal como se detalla en la Tabla 4.²²

Tabla 4. Clasificación de mezclas de concreto según su asentamiento.

Asentamiento	Consistencia del concreto	“Trabajabilidad	Método de compactación
0” a 2”	Seca	Inferior	Vibración normal
3” a 4”	Plástica	Normal	Vibración chuseada ligeramente
> 5”	Fluida	Superior	Chuseo

Fuente: Abanto, citado por Pasapera y Severino (2021).

Asimismo, se considera el contenido de aire como propiedad física del concreto, siendo este el que incide en la trabajabilidad del material, evitando la aspereza, y se mide mediante el método de presión²³. Para determinar esta dimensión, se realiza un ensayo que establece el contenido de aire atrapado en una mezcla fresca, siendo esencial controlar el contenido para garantizar la calidad del producto final.²⁴

²¹ (Vergara Polo, 2018 pág. 41)

²² (Pasapera Arteaga, y otros, 2021 pág. 23)

²³ (Valencia Villegas, y otros, 2019)

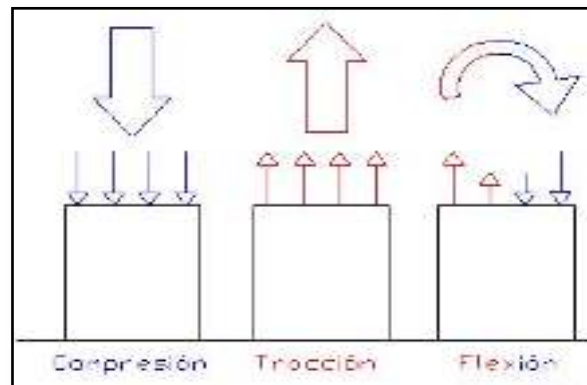
²⁴ (Cruzado de la Cruz, y otros, 2019 pág. 38)

Exudación; el sangrado en concreto con agregados, es posible incrementarse pasado dos horas después del fraguado, esto implica que se analice el fenómeno para tomar precauciones para evitar este fenómeno, de lo contrario se producirá grietas en el concreto endurecido.²⁵

Segregación; la separación no homogénea de los componentes, del hormigón y la distribución uniforme de pastas y áridos son un aspecto esencial, con claras repercusiones sobre las propiedades mecánicas y en la durabilidad del hormigón.²⁶

Mientras que, como segunda dimensión se tienen las propiedades mecánicas del concreto, constituida por la resistencia a la compresión, tracción y flexión²⁷.

Figura 4. Compresión, tracción y flexión en concreto.



Fuente: Construmática (2008).

La resistencia a la compresión es la principal característica del concreto, y determina la capacidad del concreto orientada a soportar las cargas por unidad de área, y se mide utilizando probetas cilíndricas de concreto para determinar su desempeño²⁸.

Este tipo de resistencia se conceptualiza como la medida de la resistencia del concreto respecto a la carga axial, es decir, la capacidad de carga a compresión del concreto por unidad de área, siendo representado en kg/cm² y depende, fundamentalmente, de la relación agua/cementante.²⁹

²⁵ (ABANTO, 2009 págs. 11-13)

²⁶ (BENITO, PARRA, VALCUENDE, MIÑANO, RODRIGUEZ, 2014)

²⁷ (Construmática, 2008 pág. 61)

²⁸ (Juera, y otros, 2020 pág. 36)

²⁹ (Cruzado de la Cruz, y otros, 2019 pág. 39)

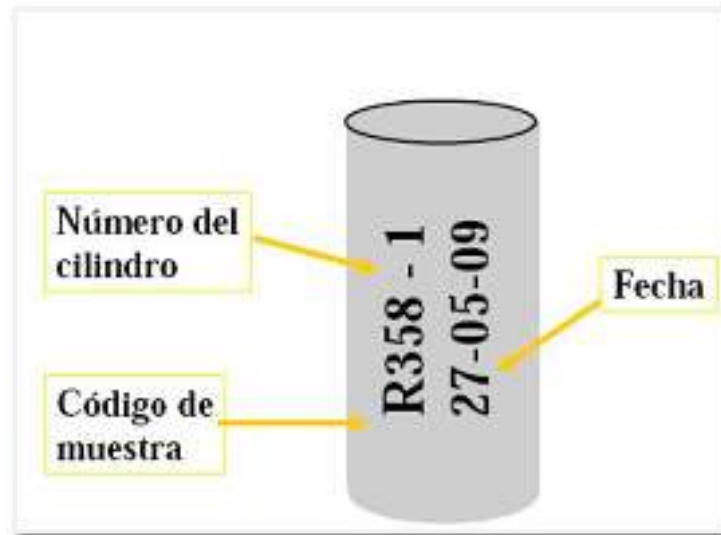
Es preciso señalar que la resistencia de compresión se logra luego de someter la mezcla a 28 días de curado, siendo los valores consignados en la Tabla 2 los que permiten establecer la resistencia a la compresión.³⁰

Tabla 1. Valores promedio para determinar la resistencia a la compresión.

F'C	F'CR
> 210	f'c + 70
210 a 350	f'c + 85
< 350	f'c + 98

Fuente: Rivva, citado por Pasapera y Severino (2021).

Figura 5. identificar probetas antes de refrentarlas



Fuente: rosangelica (2016)

Tolerancias de tiempo:

Las probetas antes de ser ensayadas, están sometidas a las tolerancias de tiempo permisible según la NTP 339.034.

EDAD DE ENSAYO	TOLERANCIA DE TIEMPO PERMISIBLE NTP 339.034

³⁰ (Pasapera Arteaga, y otros, 2021 pág. 25)

	horas	%
24 h	± 0.5	± 2.1
3 d	± 2	± 2.8
7 d	± 6	± 3.6
28 d	± 20	± 3.0
90 d	± 48	± 2.2

Fuente: NTP 339.034

En cuanto a la resistencia a tracción, esta se define como el esfuerzo al que se somete determinado cuerpo, internamente, al aplicar dos fuerzan que interactúan en sentido opuesto, los cuales conllevan a que este se estire. En este marco, la resistencia a la tracción hace referencia al esfuerzo de tracción máximo de un material, y este parámetro se puede medir sometiendo a una probeta a carga³¹.

La resistencia a tracción se calcula mediante la siguiente formula:

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

Donde:

RT= Esfuerzo soportado a la tracción del concreto (kg/cm2)

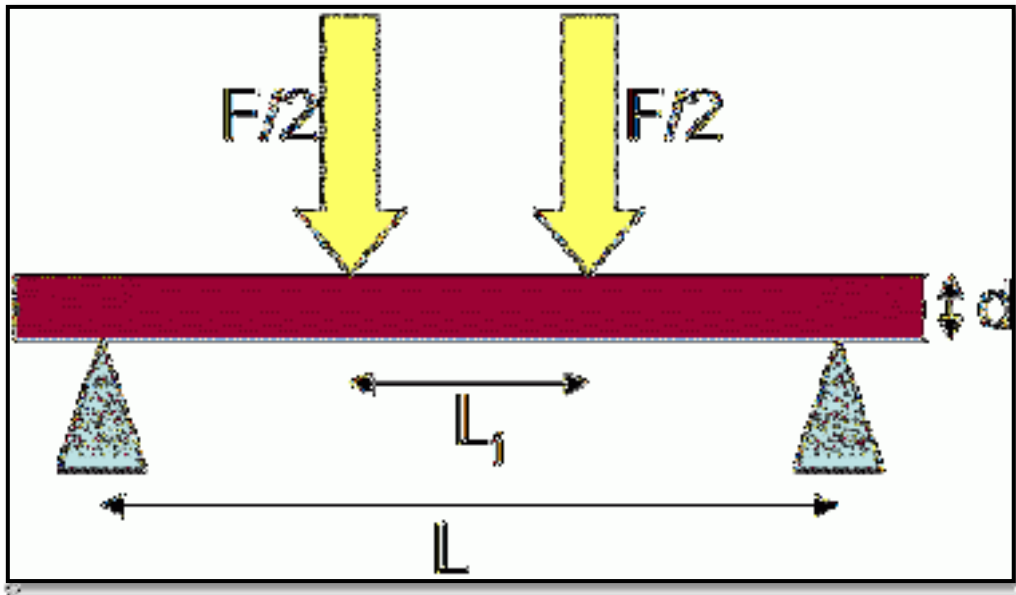
P= carga ensayada(kg)

L=longitud (cm)

D= Diámetro (cm)

³¹ (Soto Cueva, 2018 pág. 54)

Figura 8. Esquema de una viga sujeta a flexión.



Fuente: AndrewRDawson (2010)

La resistencia a flexión se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

Donde:

R= esfuerzo soportado a la flexión (kg/cm²).

P=máxima aplicada.

d=altura (cm)

b= ancho (cm)

Enfoques conceptuales; Concreto reforzado con fibra; se encuentran uniformemente en toda la mezcla del concreto, Fibra de aluminio; es un aditivo repartido en la mezcla de concreto para mejorar respuesta al agrietamiento del asentamiento luego de que el concreto haya endurecido.; aluminio elemento que se encuentra en los diversos lugares de las ciudades, el tarro de leche que se encuentra a la disposición de la población y que también en la actualidad se volvió una fuente de contaminación al medio ambiente, ya que una vez consumida son tiradas en las calles; Fichas de recolección de datos, donde se dará por escrito los respectivos datos que se han encontrado en el proceso de recolección.

Concreto; constituido de cemento Portland IP, agregado grueso, agregado fino, aire y agua. Agregado fino; proviene de la separación de rocas podría ser en proceso natural o mecánico, el cual debe pasar por el tamiz de 3/8" (9.5mm) y cumplir con las propiedades que están establecidas en la NTP 400.037. Agregado grueso; es el material extraído de rocas que proviene de la separación puede ser en proceso natural o proceso mecánico, es cuál debe ser retenido en la malla N°4 y también cumplir con las propiedades establecidas en la NTP 400.037. el Cemento Portland, es proveniente de la trituración de clínker que está compuesto de silicatos de calcio, sulfatos de calcio. Compactación; es el procedimiento manual o procedimiento mecánico que se realiza para recudir los espacios vacíos en una mezcla de concreto. Consistencia; es aquel concreto en estado fresco, se define si hay humedad en la mezcla por el grado de fluidez que presenta. Trabajabilidad; es cuando el concreto tiene capacidad de ser manipulado, transportado y colocado. Segregación; es la separación no homogénea del concreto ya mezclado. Exudación; sangrado, es cuando el agua tiende a elevarse a la parte superior. Masa unitaria; es la cantidad de masa por unidad de volumen de concreto. Contenido de aire; es la cantidad de aire en la masa de concreto. Permeabilidad; es la cantidad de migración del agua, por los poros que presenta el concreto.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Por la finalidad de los autores, es una investigación del tipo Aplicada. Según Lozada este tipo de investigación utiliza los conocimientos previos para aplicarlo en un problema y generar un nuevo conocimiento.³³ En el estudio propuesto, se busca demostrar cómo influye en las propiedades del concreto $f'c=210$ y 245kg/cm^2 en estado fresco el refuerzo con fibra de aluminio reciclado haciéndola una investigación utilitaria para la comunidad donde se tomaron las muestras.

Diseño de la investigación: Es Experimental, específicamente cuasi experimental, como lo define Hernández et al. “este diseño se caracteriza por la intervención, con intención, en el comportamiento de una variable para medir como influye sobre la variable dependiente”³⁴, es decir se modificará las características de la variable independiente, con intención por parte de los autores para analizar el efecto que produce estas modificaciones en la variable dependiente.

Tabla 5. *Diseño de investigación*

Grupo	Pre - Adición	Estímulo	Post - Adición
TE	0 ₁	X	0 ₂
TC	0 ₃		0 ₄

Fuente: *Elaboración Propia*

Donde:

T.E. Tratamiento de Experimental.

T.C. Tratamiento Control.

0₁ y 0₃ Pre Adición

0₂ y 0₄ Post Adición

X: Manipulación de la Variable Independiente

³³ (Lozada, 2014 pág. 48)

³⁴ (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 140)

En el estudio se manipulará intencionalmente el porcentaje de adición de fibra de aluminio reciclado en diferentes porcentajes para determinar su efecto en las propiedades del concreto $f'c=210$ y 245kg/cm^2 .

Nivel de investigación: El nivel de investigación es Explicativo. Según Hernández et al. “La investigación explicativa centra su interés en exponer las causas que producen un evento y las consecuencias o efectos de su relación³⁵, es decir, en la presente propuesta se establecerá la relación significativa entre las variables fibra de aluminio y propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210$ y 245kg/cm^2 .

Enfoque de investigación: El enfoque de la investigación es cuantitativo porque utiliza la medición numérica para la interpretación de los ensayos realizados con los cuales responde a las preguntas de investigación y permite la verificación de la hipótesis. Determinando mediante el apoyo de la estadística el comportamiento del reforzamiento con fibra de aluminio sobre las propiedades físicas y mecánicas del concreto de alta resistencia 210 y 245kg/cm^2 .

3.2 Variables y operacionalización

Variables de estudio:

Variable Independiente: Adición de fibras de Aluminio reciclado.

Definición Conceptual: Las fibras de aluminio se clasifican como fibras metálicas, que sirven de refuerzo secundario al concreto, estas tienen una densidad mayor a las fibras de carbono, pero cinco veces menor que el acero, por lo que se requiere menor esfuerzo de mano de obra para su aplicación en procesos constructivos.³⁶

Definición Operacional: Las fibras de aluminio reciclado son más moldeables y se estiran con más facilidad que las fibras de acero, tiene el característico

³⁵ (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 108)

³⁶ (Ramírez, y otros, 2019)

color plateado y se evalúa su dosificación sobre el concreto $f_c=210$ y 245kg/cm^2 .

Dimensión: Dosificación.

Indicadores: 0.00%, 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50% de fibras de aluminio reciclado.

Escala de medición: De razón.

Variable Dependiente: Propiedades Físicas y mecánicas del concreto $f_c=210\text{ kg/cm}^2$ y 245 kg/cm^2 .

Definición Conceptual: Tanto en el estado fresco como en el endurecido, son las propiedades físicas y mecánicas del concreto las que determinan su comportamiento ante los esfuerzos a los que es sometido.³⁷

Definición Operacional: Los ensayos de las propiedades físicas y mecánicas permiten medir la resistencia que logró alcanzar el concreto de 210 y 245 kg/cm^2 para el estado fresco como el endurecido, mediante ensayos en el laboratorio de las propiedades mecánicas como compresión, tracción y flexión.

Dimensión: Propiedades Físicas y mecánicas.

Indicadores: Temperatura, asentamiento, contenido de aire, peso unitario, resistencia a la compresión, flexión y tracción.

Escala de medición: De razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población a considerar es finita. "es el grupo total de elementos que tienen el mismo comportamiento necesarias para la investigación, la población finita es limitada y se puede contar".³⁸En el presente estudio la población está constituida por las 210 probetas de concreto, 90 briquetas

³⁷ (Toribio, y otros, 2021 pág. 25)

³⁸ (Pineda, y otros, 1994)

más 15 vigas de concreto de resistencia 210kg/cm², 90 briquetas más 15 vigas de concreto para una resistencia de 245 kg/cm² con los diferentes porcentajes de adición de fibras de aluminio, elaborados bajo los lineamientos de la normativa NTP 339.034 para los ensayos y curado de probetas cilíndricas de concreto, Norma E.060 y NTP 339.033 para los métodos de ensayo.

Criterios de inclusión

“El criterio de inclusión, delimita las propiedades que debe cumplir un elemento para ser considerado dentro de la investigación.”³⁹

El material con el que se trabajará será arena y piedra chancada de la Cantera Islas de la ciudad de Juliaca y el cemento Portland Yura Tipo I, principalmente.

Criterios de exclusión

“Constituye los criterios de propiedades o características que no cumple un elemento para ser considerado como parte de la investigación”.⁴⁰

Como material de reforzamiento para los dos tipos de concretos $f'c=210$ y 245kg/cm^2 no se considerarán fibras de aluminio que no sean recicladas.

Muestra

La muestra es la elección de los elementos representativos de la población.⁴¹ Para el estudio el total de probetas cilíndricas que integran la población serán consideradas como muestra bajo los lineamientos de las normas ASTM C496 y ASTM C39, es decir, se realizarán ensayos por edades con tres muestras para cada una. Haciendo un total de 125 muestras para cada tipo de concreto $f'c=210$ y 245kg/cm^2 . Como se muestra en la Tabla 2 y 3.

Tabla 6. Distribución de muestras para el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$

³⁹ (Arias, 2006 pág. 81)

⁴⁰ (Arias, 2006 pág. 105)

⁴¹ (Hernández Sampieri, y otros, 2014)

Ensayos	C° Patrón			Dosificaciones de Aluminio Reciclado												Sub Total	Total
	F'c=210kg/cm2			0.20%			0.25%			0.30%			0.50%				
	7d	14d	28d	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	45	90
Tracción	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45	
Flexión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15	15
Asentamiento	1			1			1			1			1			5	5
Peso unitario	1			1			1			1			1			5	5
Contenido de Aire	1			1			1			1			1			5	5

Fuente: preparación propia

Tabla 7. Distribución de muestras para el concreto $f'c=245 \text{ kg/cm}^2$

Ensayos	C° Patrón			Dosificaciones de Aluminio Reciclado												Sub Total	Total
	F'c=245kg/cm2			0.20%			0.25%			0.30%			0.50%				
	7d	14d	28d	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	45	90
Tracción	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45	
Flexión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15	15
Asentamiento	1			1			1			1			1			5	5
Peso unitario	1			1			1			1			1			5	5
Contenido de Aire	1			1			1			1			1			5	5

Fuente: preparación propia

Muestreo

El muestreo consiste en realizar un procedimiento probabilístico o no probabilístico para determinar la porción de la población que se considerará como muestra.⁴² El presente estudio al estar centrado en el diseño de mezclas tiene un muestreo no probabilístico que se basa en los requerimientos de los investigadores.

⁴² (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 312)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de investigación

Las técnicas de investigación son un grupo de procesos que permiten abordar y realizar metodológicamente un problema identificado. Dando una estructura al estudio que se propone realizar, garantizando la operatividad de las variables y de la investigación⁴³. Por las características del estudio se necesita el registro permanente de los fenómenos que se observen por parte de los investigadores, durante la ejecución de los ensayos y luego realizar el análisis para interpretar los resultados que les reporte el laboratorio certificado donde se realizarán los mismos, entonces la técnica de investigación que más se adecua es la Observación Directa.

Observación directa

Para Hernández et al. La técnica de observación directa se basa en la recolección de información centrada en la observación del investigador.⁴⁴ En el presente estudio los investigadores harán el registro de sus datos en base al comportamiento que observen del concreto con reforzamiento en diferentes dosificaciones de fibra de aluminio y se interpretarán los resultados que se obtengan de los reportes del laboratorio donde se realizarán los ensayos propuestos.

Instrumentos de recolección de datos

Para Hernández et al. “es la herramienta que permite a la técnica seleccionada realizar la toma de datos con rigor científico”⁴⁵

El instrumento seleccionado para la técnica de observación directa es la Ficha de Registro de datos, que permitirá a los investigadores registrar los datos de los ensayos realizados en un laboratorio acreditado con los diferentes porcentajes de dosificación de fibras de aluminio.

⁴³ (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 314)

⁴⁴ (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 316)

⁴⁵ (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 314)

Validez

Para Hernández et al. La validez de un instrumento hace referencia al grado real en que se mide una variable a través del instrumento seleccionado.⁴⁶

Para el estudio, se sometió a la evaluación de tres (03) expertos en la materia la confiabilidad del instrumento de evaluación. Ver Anexo 05.

Confiabilidad

Para Hernández et al. “La confiabilidad de instrumento se refiere a que la medición realizada debe producir resultados iguales en la misma muestra durante las veces que se repita el procedimiento”⁴⁷

La confiabilidad del instrumento seleccionado es brindada por los certificados de calibración de equipos con los que cuenta el laboratorio donde se correrán los ensayos, además, para la ejecución de los mismos se contará con un experto en la materia y en el manejo de las normas NTP y ASTM.

3.5. Procedimientos

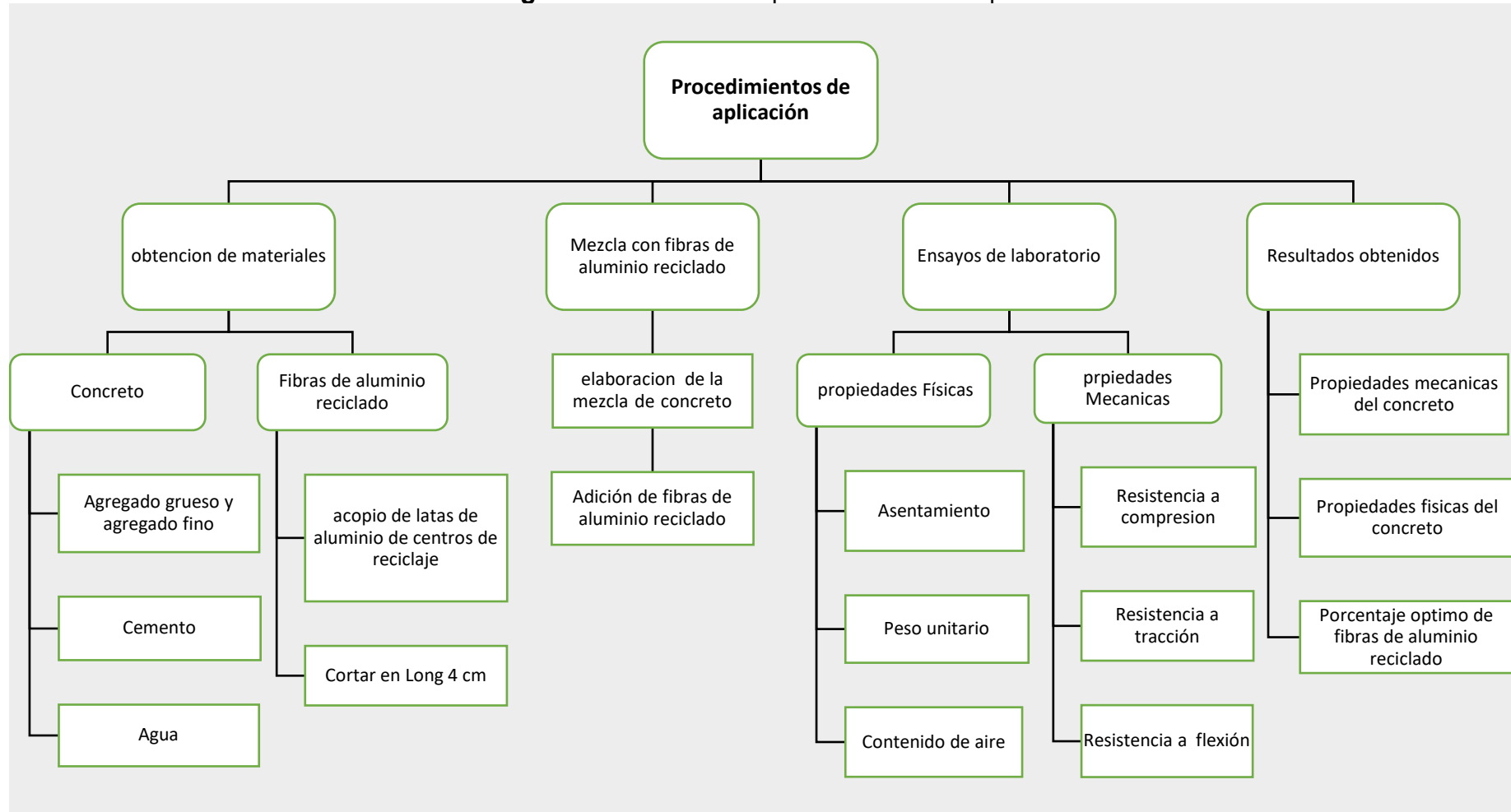
Antes de iniciar con el diseño de mezclas que establece el método ACI 211, se realizarán las pruebas granulométricas del agregado (tanto arena como piedra chancada). para determinar su peso unitario, contenido de humedad y peso específico.

Las fibras de aluminio reciclado se obtendrán de los diferentes lugares de la ciudad de Juliaca. Para la elaboración de las probetas se emplearán los materiales: agregado grueso, agregado fino, cemento, agua y los diferentes porcentajes de dosificación de fibras de aluminio reciclado. Estas probetas serán ensayadas en un laboratorio especializado. Siguiendo el procedimiento que se observa en la Figura 9.

⁴⁶ (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 242)

⁴⁷ (Hernández Sampieri, y otros, 2014 pág. 242)

Figura 9. Cuadro de procedimientos de aplicación.

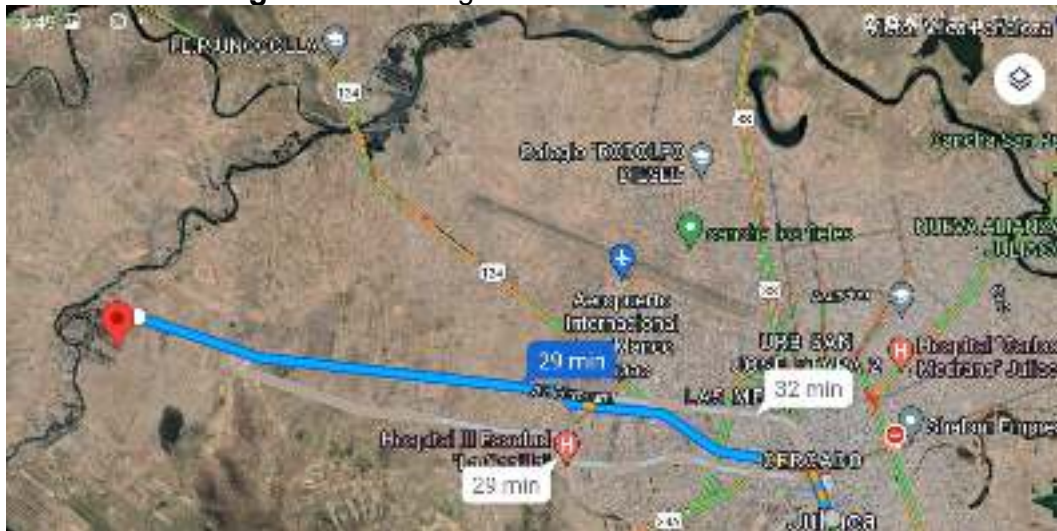


Fuente. Preparación propia.

Selección del material

El agregado con el que se elaborarán las briquetas de concreto $f'c=210$ y 245kg/cm^2 , provienen de la Cantera isla, que se ubica en la provincia de San Román a 7.9 km de la ciudad de Juliaca.

Figura 10. Imagen satelital “cantera Isla”



Fuente: Google Maps.

Figura 11. Cantera isla



ID: 6
PT_cantera isla
LatLng: -15.4788658,-70.2216017
DMS: 15° 28' 43.92" S | 70° 13' 17.77" W
UTM: 368956.957E 8288335.33N 19L
MGRS: 19LCC 68957 88335
CRS: -70.2216017 -15.4788658
MSL: 3838.71 m asl.
Acc(m): 3.9000000953674316
Time: Record Date: 2022-03-30 10:29:34
Note:
Adrs:

Fuente: imagen propia

Figura 12. Recoleccion de material



Fuente: imagen propia

Obtención de los agregados

Hemos procedió a la recolección de los agregados como se visualiza en la figura 12. Después de transportar el agregado hemos procedido a extenderlos para secar a temperatura ambiente natural como se aprecia en la figura 13. Finalmente hemos separado el A.F y A.G. empleando el tamiz N° 4 como se observa en la figura 14.

Figura 13. Secado del material



Fuente: Imagen propia

Figura 14. Separación de los agregados en AG y AF



Fuente: Imagen propia

Análisis y ensayos, de los agregados:

El agregado tanto fino como grueso que se utilizará en los ensayos de las muestras de concreto de alta resistencia debe presentar alta calidad porque constituye el elemento que conforma las tres cuartas partes del total del diseño de la mezcla condicionando el nivel de resistencia que se alcance en las propiedades mecánicas, así como el comportamiento físico del concreto.

El efecto de la calidad de los agregados en los resultados finales es trascendental, por ello, es importante realizar los ensayos previos de granulometría, peso unitario, contenido de humedad y peso específico para ambos agregados, cumpliendo con lo indicado en la NTP.

Aparatos y Equipos

Para realizar ensayos de las propiedades mecánicas y físicas se utilizarán espátulas, cucharones, taras, etc. Además:

Balanza: las balanzas empleadas para la elaboración de las probetas manejan una división mínima de 0.1 gramo.

Tamices: los tamices deben regirse a los estándares fijados en la normativa NTP 400.012⁴⁸.

⁴⁸ (NTP 400.012, 2001 pág. 3)

Horno: el horno a utilizar debe contar con un certificado de calibración de termostato para que la temperatura se distribuya equitativamente en su interior a 110°C con una incertidumbre de 5°C.

Del Muestreo

Las muestras seleccionadas deben conservar las características físico mecánicas y condiciones del material al cual representan; por ello este proceso se rige a la NTP 400.010⁴⁹, para cumplir con esta norma se debe seleccionar minuciosamente las muestras que mejor representen el comportamiento tanto físico como mecánico.

Esta etapa se estará iniciando con el cuarteo del agregado grueso y fino hasta conseguir la muestra reducida requerida para el estudio, utilizando un equipo cuarteador para una división más exacta.

Análisis de los agregados

Luego de realizar el proceso para la descomposición del agregado se realizará el análisis de la magnitud de las partículas obtenidas de los agregados se descompone este material según el criterio de clasificación que requieren, como se indica en la NTP 400.012 y MTC E.024.

Para ello se utilizan los tamices N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100 y N°200, para obtener la granulometría decreciente de 2", 1 ½", 1", ¾", ½", ⅜", ¼"; esta clasificación debe seguir el criterio de convivencia tales como ASSHTO, SUCS.

A. Granulometría agregado grueso

Para realizar este procedimiento se seguirán los lineamientos establecidos en la NTP 400.012, las especificaciones estandarizadas para los agregados de la ASTM C33 y los requisitos del agregado que se usa en el concreto de la NTP 400.037⁵⁰, mediante el juego de mallas definido en el huso ASTM N°4: # 2", 1 ½ ", 1", ¾ ", ⅜", #4, obteniendo como resultado el % de retenidos por cada tamiz y el tamaño máximo nominal.

⁴⁹ (NTP 400.010, 2016 pág. 4)

⁵⁰ (NTP 400.037, 2018 pág. 8)

B. Granulometría agregado fino

El procedimiento se basa en la NTP - 400.012, las especificaciones estandarizadas para los agregados de la ASTM C33 y los requisitos del agregado que se usa en el concreto de la NTP 400.037 mediante el juego de mallas: 3/8 ", #4, #8, #16, #30, #50, #100, #200, obteniendo como resultado el % de retenidos por cada tamiz y el módulo de fineza.

Contenido de humedad de los agregados

Para controlar el contenido de agua presente en la mezcla se seguirán los lineamientos de la NTP 339.185⁵¹. La determinación de este contenido representa un valor en porcentaje del total de la muestra en seco del agregado.

Ensayo de peso unitario:

Este procedimiento a realizar del agregado fino y agregado grueso, se seguirá el procedimiento estandarizado de la NTP 400.017⁵²

Para obtener el peso compactado que resulta de la compactación en tres capas del agregado haciendo 25 apisonamientos por cada capa con una varilla normada (diámetro 16 mm, largo 60cm); y el peso liberado o suelto que surge de la división del agregado (masa) entre el recipiente cilíndrico (volumen) donde fue nivelado.

Ensayo del peso específico para el agregado grueso

Se establecerá el mismo material seleccionado a una temperatura específica en función a la masa del material de acuerdo a lo establecido en la NTP 400.021⁵³ y la norma del MTC E-206.

Ensayo del peso específico para el agregado fino

La densidad media del agregado fino se determinará considerando la NTP 400.022⁵⁴ y la norma del MTC E-205; como lo explican ambas normas, sin la

⁵¹ (NTP 339.185, 2013 pág. 5)

⁵² (NTP 400.017, 2011 pág. 8)

⁵³ (NTP 400.022, 2013 pág. 10)

⁵⁴ (NTP 400.022, 2013 pág. 10)

consideración de espacios libres que se formarán en medio de las partículas de análisis.

Obtención de fibra

1. Recolectar fibra

Las fibras de aluminio reciclados, fueron adquiridos en diferentes partes de la ciudad de la Juliaca, ya que a las fechas tienen una gran demanda de ventas y las cuales son desechados generando contaminación.

Figura 15. Latas de aluminio desechados



Fuente: Imagen propia

2. Corte del aluminio

El primer procedimiento consiste en hacer cortes de 4cm a las tarros de leche, para luego poder conseguir las fibras de aluminio fácilmente con una tijera. El segundo método consiste en cortar tiras de aluminio en longitudes deseadas de la fibra para posteriormente utilizarlas.

Figura 16. Trazo de aluminio a cada 4cm.



Fuente: Imagen propia

3. Tratamiento de la fibra

Se realizó este procedimiento con el fin de quitar los restos que podría contener cada tarro de leche, para ellos quitamos la envoltura, cortamos en tiras de 4cm, posteriormente pasamos a lavar con detergente para eliminar las impurezas, y secamos; luego fueron sometidas a un aditivo removedor de pintura y antioxidante por 48 horas, una vez retirada y secada se procedió a la obtención de fibras

Figura 17. Tratamiento y obtencion de la fibra



Fuente: Imagen propia

Figura 18. Fibras de aluminio, listos para realizar el peso y adiconar al concreto



Fuente: fotografía propia

Cemento empleado

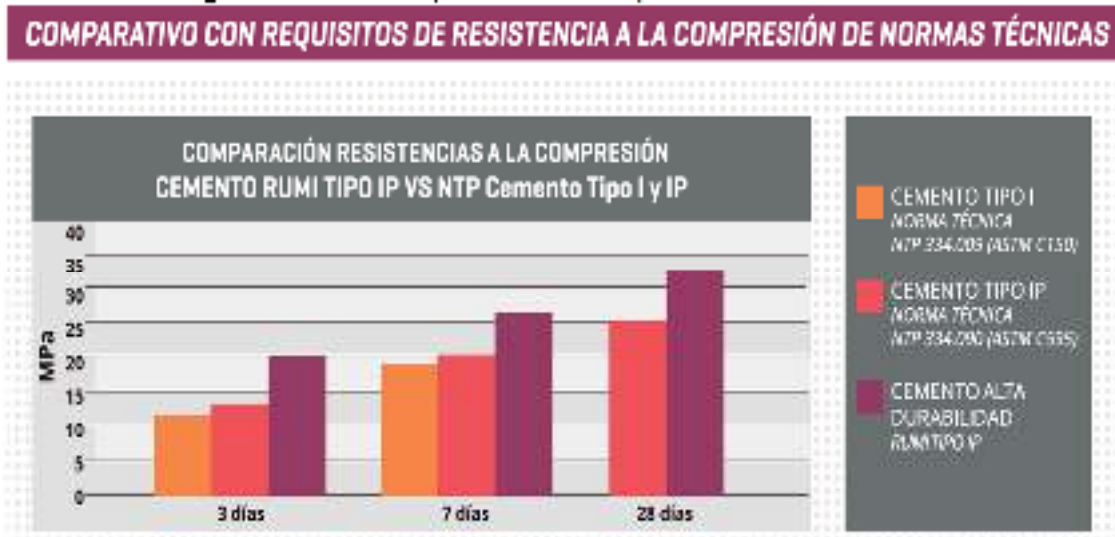
El cemento utilizado es el CEMENTO RUMI IP, el cual posee las siguientes características.

Figura 19. Características técnicas del cemento RUMI IP

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS						
REQUISITOS	CEMENTO RUMI TIPO IP		REQUISITOS NORMA NTP 334.005 ASTM C-595			
REQUISITOS QUÍMICOS						
MgO (%)			6.00 Máx.			
SO ₃ (%)	1.5 a 3.0		4.00 Máx.			
Pérdida por ignición (%)	1.5 a 4.0		5.00 Máx.			
REQUISITOS FÍSICOS						
Peso específico (g/cm ³)	3.15 a 3.25		-			
Expansión en agua (‰)	0.07 a 0.03		0.20 a 0.80			
Retardo a la hidratación (minutos)	170 a 270		45 a 420			
Contenido de aire	2.5 a 8.0		1.7 Máx.			
REQUISITOS NORMA NTP 334.004 ASTM C-150 (CEMENTO TIPO I)						
Resistencia a compresión		N/mm²	MPa	kgf/cm²	N/m²	lb/in²
3 días	175 a 200	17.1 a 19.6	133 N/m ²	13	132 N/m ²	129 N/m ²
7 días	225 a 250	22 a 25	204 N/m ²	20	194 N/m ²	191 N/m ²
28 días	305 a 340	30 a 33.3	255 N/m ²	25	-	-
Resistencia a sulfatos		%	%			
% Expansión a los 6 meses	< 0.04		0.05 Máx.			
% Expansión a 1 año	< 0.05		0.10 Máx.			

Fuente: Cemento RUMI

Figura 20. Comparativo con requisitos de resistencia



Fuente: cemento RUMI

3.6 Método de análisis de datos

Las características del estudio, es el método inductivo, porque luego de realizar el trabajo de campo y los ensayos de laboratorio se podrán establecer las conclusiones de la investigación. Utilizando para ello la estadística

descriptiva, plasmando en tablas de frecuencia y organizadores visuales estadísticos los resultados de los ensayos.

Luego se aplicará la prueba de normalidad, que verificará la distribución de los datos, y establecer el estadístico paramétrico del Coeficiente de Pearson o el estadístico no paramétrico del Coeficiente de Spearman. Para el estudio que se propone ambos coeficientes permiten medir la influencia de las modificaciones de la variable fibras de aluminio reciclado sobre la variable concreto $f'c=210$ y 245kg/cm^2 ; la diferencia incide en que el coeficiente de Person se utiliza cuando ambas variables son de enfoque cuantitativo y el coeficiente de Spearman cuando una de las variables es cualitativa; entonces como ambas variables son medibles se utilizará el coeficiente de Pearson.

Al tabular la información se recolectará de los ensayos realizados en el programa estadístico SPSS v25 o en Microsoft Excel y realizar la prueba de normalidad se pueden obtener tres tipos de comportamiento lineal, que se interpretan mejor con una gráfica lineal, estos pueden ser:

- Comportamiento lineal directo: cuando los resultados demuestran que, si una variable aumenta su valor, la otra también lo hará y viceversa.
- Comportamiento lineal inverso: cuando la relación que demuestran ambas variables es opuesta, es decir, si una disminuye el comportamiento de la otra aumenta.
- Comportamiento lineal nulo: no existe vinculación entre el comportamiento de los datos registrados para ambas variables, porque se observa en la gráfica lineal datos muy dispersos que no muestran una tendencia.

Existen dos tipos de pruebas estadísticas para determinar la normalidad cuya elección depende del tamaño de la muestra:

- Prueba Kolmogorov – Smirnov: cuando la muestra es mayor o igual a 50 probetas.

- Prueba Shapiro – Wilk: cuando la extensión de muestra es menor a 50 probetas.

Por el tamaño de muestra que presenta esta investigación se realizará la prueba estadística de normalidad de Kolmogorov–Smirnov; trabajando a un nivel de significancia de 95% Entonces si se obtiene como resultado un p valor con significancia menor a p valor de 0.05 se aceptaría la hipótesis propuesta, por el investigador, lo que demostraría que si existe influencia en el comportamiento físico o mecánico del concreto con la adición de fibra de aluminio reciclado. Caso contrario si el P valor obtenido es mayor a 0.05 se aceptaría la hipótesis nula y se determinaría que no existe variación en los resultados con las modificaciones hechas a la variable independiente sobre el concreto de alta resistencia.

3.7 Aspectos éticos

Para plasmar los resultados obtenidos en el estudio se redactará cumpliendo los principios científicos de autenticidad de información y veracidad de resultados; respetando los referentes citados en las bases teóricas y los conceptos plasmados en la referencia bibliográfica, que sigue la normativa ISO 690 séptima edición, siguiendo los lineamientos de la Universidad Cesar Vallejo para acotar el autor, título, el año en el cual fue publicada la investigación y el número o números de las páginas de la información tomada para el estudio.

Diseño de mezcla de concreto cantera isla Método: Módulo De Fineza.

El diseño que se seleccionará para ambos concretos de alta resistencia, para determinar la relación adecuada de cemento, agregado, fibras de aluminio y agua ((C: AG: AF: A:). Con el diseño establecido se adicionará las dosificaciones de fibras de aluminio reciclado de 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50% en relación al peso que tenga el cemento.

1. Determinar la resistencia promedio $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$:

Tabla 8. Tabla para cálculo de resistencia del concreto

RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESION REQUERIDA CUANDO NO HAY DATOS DISPONIBLES PARA ESTABLECER UNA DESVIACION ESTANDAR DE LA MUESTRA

Resistencia especificada a la compresión Kg/Cm ²	Resistencia Promedio Requerida a la Compresión, Kg/cm ²
$F'c < 210$	$F'cr = F'c + 70$
$210 \leq F'c \leq 350$	$F'cr = F'c + 85$
$F'c > 350$	$F'cr = F'c + 50$

Fuente: Comité ACI 211.1

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

2. Selección del Tamaño máximo nominal del agregado (TMN).

La granulometría del agregado correspondiente

T.M.N.: 1" (Pulgada).

3. Cálculo del asentamiento de la mezcla:

Tabla 9. Tabla de asentamiento del concreto por su consistencia

Consistencia Del Concreto	Asentamiento (Slump)	Trabajabilidad	Método De Compactación
Seca	0" - 2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3" - 4"	Trabajable	Vibración ligera. Chuseado
fluida	$\geq 5"$	Muy trabajable	chuseado

Fuente: Enrique Rivva Lopez

Slump de 3" - 4"

4. Vol. Unitario del Agua (Sin aire incorporado)

Tabla 10. Tabla determinación del volumen de agua

VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA								
Asentamiento	agua. En L/m ³ , para los tamaños max. Nominales de AG y consistencia indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
CONCRETOS SIN AIRE INCORPORADO (No hay congelamiento)								
1 a 2	207	199	190	179	166	154	130	113
3 a 4	288	216	205	193	181	169	145	124
6 a 7	243	228	216	202	190	178	160	...
CONCRETOS CON AIRE INCORPORADO (Congelamiento)								
1 a 2	181	175	168	160	150	142	122	107
3 a 4	202	193	184	175	165	157	133	119
6 a 7	216	205	197	184	174	166	154	...

Fuente: Enrique Rivva Lopez

Agua=193.l/m³.

5. Contenido De Aire

Tabla 11. Determinar el contenido de aire

contenido de aire atrapado	
Tamaño maximo nominal	aire atrapado
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

Fuente: Enrique Rivva Lopez

Aire=1" = 1.50%

6. Relación Agua/Cemento :

Tabla 12. Determinar la relación (A/c)

RELACION AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA		
f'cr (28 Días)	Relacion Agua - Cemento De Diseño en Peso	
	Concreto sin Aire Incorporado	Concreto con Aire Incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	...
450	0.38	...

Fuente: Enrique Rivva Lopez

250	0.62
295	x
300	0.55

$$X = 0.557$$

7. Contenido de cemento

$$\text{Factor Cemento} = \frac{\text{vol. unitario de agua}}{\text{Relacion a/c}} = \frac{193 \text{ l/m}^3}{0.557} = 346.50 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Factor Cemento} = \frac{346.50}{42.5} = 8.15 \text{ bls/m}^3$$

8. Volumen Absoluto de Pasta

$$\text{vol. unit. del cemento} = \frac{\text{factor cemento}}{\text{P.e. del cemento}} = \frac{346.50 \text{ kg/m}^3}{2880 \text{ kg/m}^3} = 0.120$$

$$\text{Vol. unit. del agua} = \frac{\text{vol. unitario de agua}}{\text{Peso. eespecifico del agua}} = \frac{193 \text{ l/m}^3}{1000 \text{ l/m}^3} = 0.193$$

$$\text{Vol. unit. del aire} = \% \text{ de aire atrapado} = 1.5 \% = 0.015$$

VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	
Cemento	0.120m ³
Agua	0.193m ³
Aire	0.015m ³
Σ-volumen Absoluto	0.328m³

9. Cálculo del Volumen Absoluto Global:

$$Vol. absoluto global = 1 m^3 - 0.328 m^3 = 0.672 m^3$$

10. Cálculo del valor "M" y grado de incidencia del AG y AF.

En este paso obtenemos los volúmenes de los agregados grueso y fino.

Tabla 13. Módulo de fineza

MÓDULO DE FINEZA DE LA COMBINACIÓN DE LOS AGREGADOS				
TMN del Agregado Grueso	Modulo de finura de la combinacion de agregados, el cual da las mejores condiciones de trabajabilidad para los contenidos de cemento en saco por metro cubico			
	6.00	7.00	8.00	9.00
3/8"	3.96	4.04	4.11	4.19
1/2"	4.46	4.54	4.61	4.69
3/4"	4.96	5.04	5.11	5.19
1"	5.28	5.34	5.41	5.49
1 1/2"	5.56	5.64	5.71	5.79
2"	5.86	5.94	6.01	6.09
3"	6.16	6.24	6.31	6.39

Fuente: Enrique Rivva Lopez

$$M = 5.422$$

Grado de incidencia de los AG y AF:

$$M_f = 2.88$$

$$M_g = 6.99$$

$$M = 5.421$$

11. Cálculo del Valor Rf.

$$R_f = 100 * \frac{(m_g - m)}{(m_g - m_f)} = 100 * \frac{(6.99 - 5.422)}{(6.99 - 2.88)} = 38.15 \%$$

$$R_g = 100 - R_f = 100 - 38.15 = 61.85 \%$$

12. Volúmenes Absolutos de los Agregados.

volumen absoluto de agregado fino (Af):

$$Volum. abs. A.F. = R_f * Vol. abs. del agregado$$

$$Volum. abs. A.F. = 0.3815 * 0.672 = 0.256 m^3$$

volumen absoluto de agregado fino (Ag):

$$\text{Volum. abs. A.G.} = R_g * \text{Vol. abs. del agregado}$$

$$\text{Volum. abs. A.G.} = 0.6185 \times 0.672 = 0.416 \text{ m}^3$$

13. Pesos secos del agregado.

$$\text{Peso seco A. F.} = \text{Vol. Abs. A. F.} \times \text{Peso específico A. F.}$$

$$\text{Peso seco ag. fino} = 0.256 \times 2.47 \times 1000 = 632.32 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Peso seco A.G.} = \text{Vol. abs. de A.G} \times \text{Peso específico A.G.}$$

$$\text{Peso seco ag. grueso} = 0.416 \times 2.45 \times 1000 = 1019.20 \text{ kg/m}^3$$

14. Cantidad de material por m³ en peso.

- | | | |
|--------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1. Cemento | 346.50kg/m ³ | factor cemento |
| 2. Agua | 193 lt/m ³ | volumen unitario. Del agua |
| 3. Agregado fino | 632.32kg/m ³ | peso del A.F seco |
| 4. Agregado grueso | 1,019.20kg/m ³ | peso del A.G seco |
- Peso de la mezcla $\Sigma = 2, 191. 02 \text{ kg/m}^3$

15. Corrección Por Humedad Del Agregado.

Agregado Fino: contenido de humedad 1.61 %

$$\text{Peso Humedo A. F.} = 632.32 (1 + 0.0161) = 642.50$$

Agregado Grueso: contenido de humedad 1.15 %

$$\text{Peso Humedo A. G.} = 1019.20 (1 + 0.0115) = 1030.92$$

Humedad superficial de los agregados:

$$\text{Humedad superficial A. F.} 1.61\% - 2.33\% = - 0.72\%$$

$$\text{Humedad superficial A. G.} 1.15\% - 1.85\% = - 0.70\%$$

Aporte de humedad de los agregados:

$$\text{Humedad superficial A. F.} 632.32 \times (0.0161 - 0.0233) = 4.55$$

$$\text{Humedad superficial A. G.} 1019.20 \times (0.0115 - 0.0185) = 7.13$$

$$\text{Agua efectiva: } 193 \text{ l/m}^3 + 11.68 \text{ l/m}^3 = 204.68 \text{ l/m}^3$$

Peso de los materiales corregidos por humedad del agregado.

Cemento	346.50kg /m ³
Agua de diseño	204.68lt /m ³
Agregado fino	642.50kg /m ³
Agregado grueso	1,030.92 kg /m ³

DISEÑO DE MEZCLA CON ADICION DE FAR. POR KG/M3

DESCRIPCION	módulo de fineza - f'c=210 kg/cm ²				
	0.00%	0.20%	0.25%	0.30%	0.50%
Cemento Kg/M3	346.5	346.5	346.5	346.5	346.5
Agua Lt	204.68	204.68	204.68	204.68	204.68
Agregado Fino Kg/M3	642.5	642.5	642.5	642.5	642.5
Agregado Grueso Kg/M3	1030.92	1030.92	1030.92	1030.92	1030.92
Fibra De Aluminio Reciclado	0	4.45	5.56	6.67	11.12

1. Determinar la resistencia promedio F'c= 245 kg/cm²:

Tabla 14. Tabla para cálculo de resistencia del concreto

RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESION REQUERIDA CUANDO NO HAY DATOS DISPONIBLES PARA ESTABLECER UNA DESVIACION ESTANDAR DE LA MUESTRA

Resistencia especificada a la compresión Kg/Cm ²	Resistencia Promedio Requerida a la Compresión, Kg/cm ²
F'c < 210	F'cr = F'c + 70
210 ≤ F'c ≤ 350	F'cr = F'c + 85
F'c > 350	F'cr = F'c + 50

Fuente: Comité ACI 211.1

$$f'_{cr} = 245 + 85 = 330 \text{ kg/cm}^2$$

2. Selección del Tamaño máximo nominal del agregado (TMN)

La granulometría del agregado correspondiente

T.M.N.: 1" (Pulgada).

3. Cálculo del asentamiento de la mezcla:

Tabla 15. Asentamiento del concreto por su consistencia

Consistencia Del Concreto	Asentamiento (Slump)	Trabajabilidad	Método De Compactación
Seca	0" – 2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3" – 4"	Trabajable	Vibración ligera. Chuseado
fluida	≥ 5"	Muy trabajable	chuseado

Fuente: Enrique Rivva Lopez

Slump de 3" - 4"

4. Vol. Unitario del Agua (Sin aire incorporado)

Tabla 16. Tabla para determinar el volumen de agua

VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA								
Asentamiento	agua. En L/m ³ . para los tamaños max. Nominales de AG y consistencia indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
CONCRETOS SIN AIRE INCORPORADO (No hay congelamiento)								
1 a 2	207	199	190	179	166	154	130	113
3 a 4	288	216	205	193	181	169	145	124
6 a 7	243	228	216	202	190	178	160	..
CONCRETOS CON AIRE INCORPORADO (Congelamiento)								
1 a 2	181	175	168	160	150	142	122	107
3 a 4	202	193	184	175	165	157	133	119
6 a 7	216	205	197	184	174	166	154	..

Fuente: Enrique Rivva Lopez

Agua=193L/m³

5. Contenido de aire:

Tabla 17. Determinar contenido de aire

contenido de aire atrapado	
Tamaño máximo nominal	aire atrapado
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

Fuente: Enrique Rivva lopez

Aire 1" = 1.50%

6. Relación Agua/Cemento:

Tabla 18. Determinar la relación (a/c)

RELACION AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA		
f'cr	Relacion Agua - Cemento De Diseño en Peso	
(28 Días)	Concreto sin Aire Incorporado	Concreto con Aire Incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	...
450	0.38	...

Fuente: Enrique Rivva Lopez

300	0.55
330	x
350	0.48

$$X=0.507$$

7. Contenido de cemento

$$\text{Factor Cemento} = \frac{\text{vol. unitario de agua}}{\text{Relacion a/c}} = \frac{193 \text{ l/m}^3}{0.507} = 380.67 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Factor Cemento} = \frac{380.67}{42.5} = 8.96 \text{ bls/m}^3$$

8. Volumen Absoluto de Pasta

$$\text{vol. unit. del cemento} = \frac{\text{factor cemento}}{\text{P. e. del cemento}} = \frac{380.67 \text{ kg/m}^3}{2880 \text{ kg/m}^3} = 0.132$$

$$\text{Vol. unit. del agua} = \frac{\text{vol. unitario de agua}}{\text{Peso especifico del agua}} = \frac{193 \text{ l/m}^3}{1000 \text{ l/m}^3} = 0.193$$

$$\text{Vol. unit. del Aire} = \% \text{ de aire atrapado} = 1.5 \% = 0.015$$

VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	
Cemento	0.132m ³
Agua	0.193m ³
Aire	0.015m ³
Σ-volumen Absoluto.	0.340m³

9. Cálculo del Volumen Absoluto Global:

$$\text{Vol. absoluto global} = 1 \text{ m}^3 - 0.340 \text{ m}^3 = 0.660 \text{ m}^3$$

10. Cálculo del valor "M" y grado de incidencia del AG y AF.

Se necesita obtener los volúmenes de agregados grueso y fino. Y por ende determinamos el módulo de finura de la combinación de los agregados (m).

Tabla 19. Módulo de finura

MÓDULO DE FINEZA DE LA COMBINACIÓN DE LOS AGREGADOS				
TMN del Agregado Grueso	Modulo de finura de la combinación de agregados, el cual da las mejores condiciones de trabajabilidad para los contenidos de cemento en saco por metro cúbico			
	6.00	7.00	8.00	9.00
3/8"	3.96	4.04	4.11	4.19
1/2"	4.46	4.54	4.61	4.69
3/4"	4.96	5.04	5.11	5.19
1"	5.26	5.34	5.41	5.49
1 1/2"	5.56	5.64	5.71	5.79
2"	5.86	5.94	6.01	6.09
3"	6.16	6.24	6.31	6.39

Fuente: Rivva (2014)

Grado de incidencia de los AG y AF:

$$Mf = 2.88$$

$$Mg = 6.99$$

$$M = 5.487$$

11. Cálculo del Valor Rf.

$$Rf = 100 * \frac{(mg - m)}{(mg - mf)} = 100 * \frac{(6.99 - 5.487)}{(6.99 - 2.88)} = 36.57 \%$$

$$Rg = 100 - Rf = 100 - 36.57 = 63.43 \%$$

12. Volúmenes Absolutos de los Agregados.

volumen absoluto del agregado fino (Af):

$$Vol. abs. A.F. = Rf * Vol. abs. del agregado$$

$$Vol. abs. A.F. = 0.3657 \times 0.66 = 0.241 \text{ m}^3$$

volumen absoluto del agregado grueso (Ag):

$$Vol. abs. A.G. = Rg * Vol. abs. del agregado$$

$$Vol. abs. A.G. = 0.6343 \times 0.66 = 0.419 \text{ m}^3$$

13. Pesos secos de los agregado.

$$Peso seco A. F. = Vol. Abs. A. F. \times Peso específico A. F.$$

$$Peso seco ag. fino = 0.241 \times 2.47 \times 1000 = 595.27 \text{ kg/m}^3$$

$$Peso seco A.G. = Vol. abs. de A.G \times Peso específico A.G.$$

$$Peso seco ag. grueso = 0.419 \times 2.45 \times 1000 = 1026.55 \text{ kg/m}^3$$

14. Cantidad de material por m³ en peso.

Cemento	380.67kg /m ³	(factor cemento)
Agua de diseño	193lt /m ³	(Volumen Unitario del agua)
Agregado fino	595.27 kg/m ³	(Peso de A.F. en estado seco)
Agregado grueso	1,026.55 kg/m ³	(Peso de A.G. en estado seco)
Peso de la mezcla	2,195.49kg /m³	

15. Corrección por humedad del agregado:

Agregado Fino: contenido de humedad 1.61 %

$$\text{Peso Humedo A. F.} = 595.27 (1 + 0.0161) = 604.85$$

Agregado Grueso: contenido de humedad 1.15 %

$$\text{Peso Humedo A. G.} = 1026.55 (1 + 0.0115) = 1038.36$$

Humedad superficial de los agregados:

$$\text{Humedad superficial A. F. } 1.61\% - 2.33\% = -0.72\%$$

$$\text{Humedad superficial A. G. } 1.15\% - 1.85\% = -0.70\%$$

Aporte de humedad de los agregados:

$$\text{Humedad superficial A. F. } 595.27(0.0161 - 0.0233) = 4.29$$

$$\text{Humedad superficial A. G. } 1026.55(0.0115 - 0.0185) = 7.19$$

$$\text{Agua efectiva: } 193 \text{ l/m}^3 + 11.48 \text{ l/m}^3 = 204.48 \text{ l/m}^3$$

Peso de los materiales corregidos por humedad del agregado.

Cemento	380.67kg /m ³
Agua de diseño	204.48lt /m ³
Agregado fino	604.85kg /m ³
Agregado grueso	1,038.36kg /m ³

DISEÑO DE MEZCLA CON ADICION DE FAR. POR KG/M3

DESCRIPCION	módulo de fineza - f'c=210 kg/cm ²				
	0.00%	0.20%	0.25%	0.30%	0.50%
cemento kg/m ³	380.67	380.67	380.67	380.67	380.67
agua Lt.	204.48	20.48	20.48	20.48	20.48
agregado fino kg/m ³	604.85	604.85	604.85	604.85	604.85
agregado grueso kg/m ³	1038.36	1038.36	1038.36	1038.36	1038.36
fibra de aluminio reciclado	0	4.46	5.57	6.69	11.14

IV. RESULTADOS

UBICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto: “Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022”

Ubicación política

Departamento : puno

Provincia :san Román

Distrito :Juliaca

Figura 21. Mapa De Ubicación De San Roman- Juliaca



Limites:

Noroeste: Distrito de Calapuja	Norte: Distrito de Calapuja (prov. de Lampa) y distrito de Caminaca (prov. Azángaro)	Noreste: Distrito de Caminaca
Oeste: Distrito de Lampa (prov. de Lampa) y distrito de cabanilla(prov. Lampa)		Este: Distrito de Pusi (prov. De Huancané) y distrito de Samán(prov. de Azángaro)
Suroeste: Distrito de Cabana	Sur: Distrito de cabana y distrito de Caracoto	Sureste: Distrito Caracoto

Ubicación geográfica:

La provincia de san Román-Juliaca se encuentra, en las coordenadas 15° 29' 27" de latitud Sur; y 70° 07' 37" de longitud Oeste, está situada a (3824 m.s.n.m).

Clima:

El clima de la ciudad de Juliaca es frío, lluvioso, soleado, en el mes de mayo, junio y julio las heladas son intensas normalmente por las noches se llega hasta una temperatura de -6°C, en el mes de agosto los vientos son fuertes por ello se denomina la ciudad de los vientos –Juliaca, en temporada de lluvias hay tormentas fuertes, granizadas e incluso llueve varios días.

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Para identificar probetas y vigas elaboradas se utilizó las siguientes denominaciones.

Tabla 20. *Identificación de probetas*

DESCRIPCIÓN	IDENTIFICACIÓN
Concreto Patrón	C.P + 0.00% FAR
Concreto Patrón+0.20% de Fibra de Aluminio Reciclado	C.P + 0.20% FAR
Concreto Patrón+0.25% de Fibra de Aluminio Reciclado	C.P + 0.25% FAR
Concreto Patrón+0.30% de Fibra de Aluminio Reciclado	C.P + 0.30% FAR
Concreto Patrón+0.50% de Fibra de Aluminio Reciclado	C.P + 0.50% FAR

Fuente: Preparación propia.

ENSAYOS EN AGREGADOS

El material fue proveniente de la cantera isla, para el diseño de mezcla, se realiza los ensayos de granulometría, absorción, contenido de humedad, peso unitario suelto y peso unitario compactado y peso específico para ambos agregados, cumpliendo con lo indicado en la NTP.

Análisis granulométrico de los agregados:

Figura 22. Tamices para realizar el ensayo de análisis granulométrico:



Fuente: Imagen propia

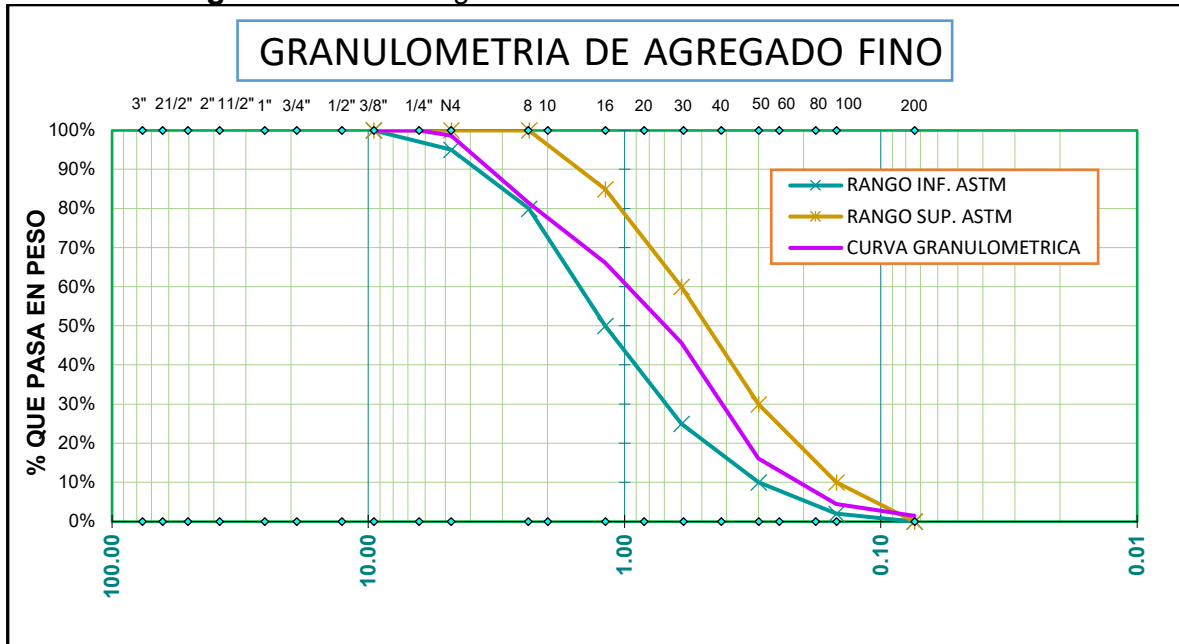
Granulometría del agregado fino:

Tabla 21. Granulometría de A.F. de la cantera isla

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET. (gr)	%PARCIAL RET.	% ACUM. RET.	% .QUE PASA	ESPECIFICACION	
						min	max
N°4	4.750	7.00	1.40	1.40	98.60	95	100
N°8	2.360	86.00	17.23	18.64	81.36	80	100
N°16	1.180	76.00	15.23	33.87	66.13	50	85
N°30	0.600	102.00	20.44	54.31	45.69	25	60
N°50	0.300	148.00	29.66	83.97	16.03	10	30
N°100	0.150	58.00	11.62	95.59	4.41	2	10
N°200	0.074	15.00	3.01	98.60	1.40	0	0
> 200		7.00	1.40	100.00	0.00		
TOTAL		499.00	$\Sigma=100.00.$				

Fuente: Preparación propia

Figura 23. Curva granulometrica del A.F. de la cantera Isla.



Fuente: Preparacion propia

Módulo de Fineza.

$$M.F. = \frac{\sum \%AcumuladosRetenidos(N^\circ 4 + N^\circ 8 + N^\circ 16 + N^\circ 30 + N^\circ 50 + N^\circ 100)}{100}$$

$$M.F. = \frac{1.40 + 18.64 + 33.87 + 54.31 + 83.97 + 95.59}{100}$$

$$MF = 2.88$$

Interpretación: cómo se puede observar en la figura, la granulometría del agregado fino de la cantera isla está dentro del rango permisible según la ASTM C33.

Granulometría del agregado grueso

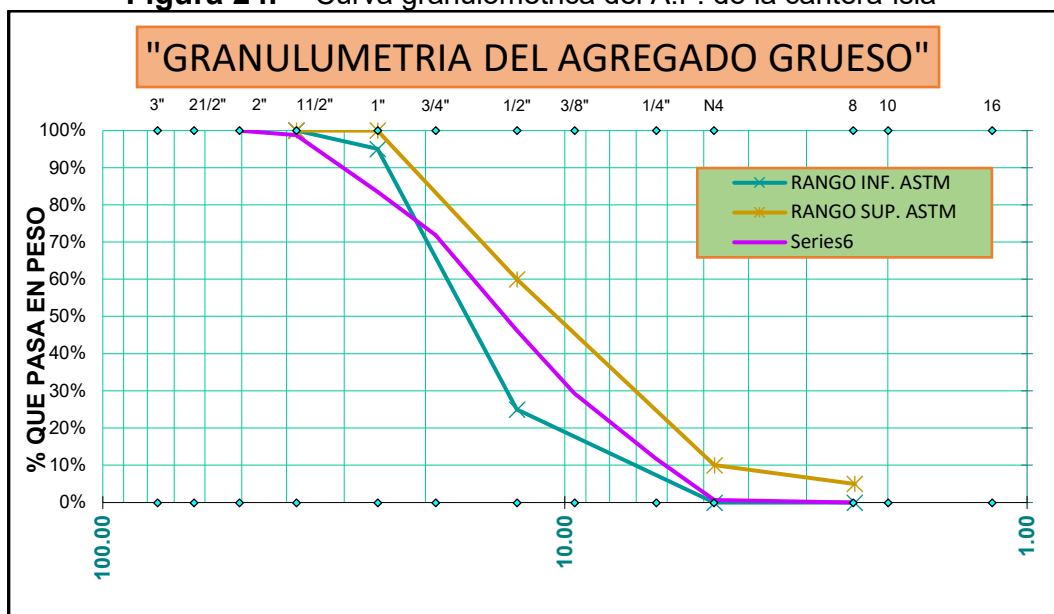
Se utilizo las mallas 2½”, 2”, 1½”, 1”, ¾”, ½”, 3/8”, Nº4, Nº8, Nº16, Nº30, Nº50 y Nº100, obteniendo los siguientes datos:

Tabla 22. Granulometría del A.G. de la cantera Isla.

TAMIZ	ABERTUR A	PESO RET. (gr)	% PARCIAL RET.	%ACUM. RET.	%QUE PASA	ESPECIFICACION	
						min	max
4 in	101.600						
3 in	76.200						
2 1/2 in	63.500						
2 in	50.800						
1 1/2 in	38.100	130.00	1.30	1.30	98.70	100	100
1 in	25.400	1516.00	15.19	16.49	83.51	95	100
3/4 in	19.050	1160.00	11.62	28.11	71.89		
1/2 in	12.700	2557.00	25.61	53.72	46.28	25	60
3/8 in	9.525	1695.00	16.98	70.70	29.30		
1/4 in	6.350	1747.00	17.50	88.20	11.80		
N° 4	4.750	1111.00	11.13	99.33	0.67	0	10
N° 8	2.360	67.00	0.67	100.00	0.00	0	5
N° 16	1.190						
N° 30	0.600						
N° 50	0.300						
N° 100	0.149						
N° 200	0.074						
< N° 200							
TOTAL		9983.00	$\Sigma=100.00$				

Fuente: Prepracion propia

Figura 24. Curva granulométrica del A.F. de la cantera isla



Fuente: elaboración propia

Módulo de fineza.

El procedimiento para determinar el módulo de fineza del agregado grueso, es la misma ecuación del agregado fino.

$$Mg = 6.99$$

Interpretación: el grafico de los agregados, no se encuentran de manera muy ajustada dentro del rango permisible según la ASTM C33, se pueden considerar como aceptables, ya que el diseño de mezcla que empleamos en esta investigación considera el módulo de fineza en el agregado grueso y fino.

Contenido De Humedad De Los Agregados

Figura 25. Contenido de humedad del A.G. y A.F.



Fuente: elaboración propia

Tabla 23. Contenido de humedad del A.F.

DESCRIPCION	UND	N° DE MUESTRAS.		
		M1	M2	M3
Peso de la Tara	gr.	24.40	22.90	22.70
Peso De La Tara + Muestra Húmeda	gr	98.80	105.80	105.60
Peso De La Tara + Muestra Seca	gr	97.50	104.60	104.30
Peso Del Agua	gr	1.30	1.20	1.30
Peso De La Muestra Seca	gr	73.10	81.70	81.60
Contenido de humedad	%.	1.78	1.47	1.59
CONTENIDO DE HUMEDAD	%.	1.61		

Fuente: preparación propia

Interpretación: El W% del A.F. que hemos obtenido fue de 1.61%

Contenido De Humedad Del Agregado Grueso (A.G.).

Tabla 24. Contenido De Humedad Del A.G.

DESCRIPCIÓN	UNID	N° DE MUESTRAS		
		M 1	M 2	M 3
Peso de la Tara	gr.	25.10	26.00	31.70
peso de la tara + muestra húmeda	gr.	254.00	269.80	338.80
peso de la tara + muestra seca	gr.	251.20	266.80	335.90
Peso del agua	gr.	2.80	3.00	2.90
Peso de la muestra seca	gr.	226.10	240.80	304.20
Contenido de humedad	%	1.24	1.25	0.95
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.15		

Fuente: Preparación propia

Interpretación: el W% del A.G que hemos obtenido fue de 1.15%.

Peso Unitario Suelto Y Compactado Del Agregado Fino

Figura 26. Peso unitario del A.F.suelto.



Fuente: Imagen propia

A continuación, detallamos los resultados obtenidos:

Tabla 25. Peso unitario suelto del A.F.

DESCRIPCION	UND.	N° DE ENSAYOS		
		1	2	3
Peso de la Muestra+Molde	gr.	13191.00	13075.00	13142.00
Peso del Molde	gr.	4768.00	4768.00	4768.00
Peso de la Muestra	gr.	8423.00	8307.00	8374.00
Volumen del Molde	cm ³	5304.97	5304.97	5304.97
Peso Unitario	gr/cm ³	1.588	1.566	1.579
PESO UNITARIO SUELTO	gr/cm ³	1.577		

Fuente: preparación propia

Interpretación: el peso unitario suelto del A.F. que fue obtenido es de 1.577 g/cm³.

Tabla 26. Peso unitario compactado del A.F.

DESCRIPCION	UND.	N° DE ENSAYOS		
		1	2	3
Peso de la Muestra+Molde	gr.	13879.00	13892.00	13934.00
Peso del Molde	gr.	4768.00	4768.00	4768.00
Peso de la Muestra	gr.	9111.00	9124.00	9166.00
Volumen del Molde	cm ³	5304.97	5304.97	5304.97
Peso Unitario	gr/cm ³	1.717	1.720	1.728
PESO UNITARIO COMPACTADO	gr/cm ³	1.722		

Fuente: Preparación propia

Interpretación: El peso unitario compactado del AF que hemos obtenido fue de 1.722gr/cm³.

Peso Unitario Suelto Y Compactado Del Agregado Grueso

Tabla 27. Peso unitario suelto del A.G.

DESCRIPCION	UND.	N° DE ENSAYOS		
		1	2	3
Peso de la Muestra+Molde	gr.	12839.00	12703.00	12807.00
Peso del Molde	gr.	4768.00	4768.00	4768.00
Peso de la Muestra	gr.	8071.00	7935.00	8039.00
Volumen del Molde	cm ³	5304.97	5304.97	5304.97
Peso Unitario	gr/cm ³	1.521	1.496	1.515
PESO UNITARIO SUELTO	gr/cm ³	1.511		

Fuente: Preparación propia

Interpretación: el Resultado del peso unitario suelto del A.G. que se obtuvo es de 1.511 g/cm³.

Tabla 28. Peso unitario compactado del A.G

DESCRIPCION	UND.	N° DE ENSAYOS		
		1	2	3
Peso de la Muestra+Molde	gr.	13356.00	13401.00	13571.00
Peso del Molde	gr.	4768.00	4768.00	4768.00
Peso de la Muestra	gr.	8588.00	8633.00	8803.00
Volumen del Molde	cm3	5304.97	5304.97	5304.97
Peso Unitario	gr/cm ³	1.619	1.627	1.659
PESO UNITARIO COMPACTADO	gr/cm ³	1.635		

Fuente: preparación propia

Interpretación: El peso unitario compactado del A.G. que hemos obtenido fue de 1.635 gr/cm³.

Densidad relativa de los agregados

Peso específico y absorción del agregado fino:

Figura 27. ensayo del (p_e) del agregado fino



Fuente: imagen propia

Tabla 29. (p_e) y absorción del A.F.

N °	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.
01	peso de la muestra superficialmente seca	gr.	500.00
02	peso del picnometro+peso del agua	gr.	668.30
03	peso de la muestra superficialmente seca+peso del picnómetro + peso del agua	gr.	970.30
04	peso de la muestra secada al horno+peso de la tara	gr.	648.60
05	peso de la tara	gr.	160.00
06	peso de la muestra secada al horno(4-5)	gr.	488.60
RESULTADOS:			
01	peso específico aparente($6/(2+1-3)$)	gr/cm ³	2.47
02	Porcentaje de absorción($(1-6)/6$)	%.	2.33

Fuente: preparación propia

Interpretación: el p_e del agregado fino fue de $2.47\text{gr} / \text{cm}^3$ y el porcentaje de absorción fue de 2.33%

Peso específico y absorción del agregado grueso

Figura 28. Ensayo del (p_e y absorción del agregado grueso



Fuente: imagen propia

Tabla 30. (p_e) y absorción del agregado grueso

N °	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDA D
01	peso de la muestra secada al horno	g.	491.00
02	peso de la muestra saturado superficialmente seco	g.	500.10
03	peso de la probeta + peso del agua	g.	650.3
04	peso de la probeta + peso del agua + peso de la muestra saturada superficialmente seco	g.	949.60
05	peso de la tara	g.	0
06	peso de la muestra secada al horno+ peso de la tara	g.	491.00
RESULTADO			
01	peso específico aparente ($1 / (3+2-4)$)	g/cm^3	2.45
02	porcentaje de absorción ($(2-1) / 1$)	%	1.85

Fuente: preparación propia

Interpretación: el (p_e) del agregado grueso fue $2.45\text{g}/\text{cm}^3$ y el porcentaje de absorción fue de 1.85%.

Objetivo Específico N° 01: Determinar cómo influye de adición con fibra de aluminio reciclado en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.

PROPIEDADES FÍSICAS.

Medición de Asentamiento (ASTM C-143)

El ensayo se realiza de acuerdo a la norma ASTM C-143, se utiliza un molde cónico de 30 cm de alto, 20 cm de diámetro inferior y 10 cm de diámetro superior, para compactar el concreto, barras de acero lisas de 5/8 de pulgada y 60 cm de largo. una superficie plana, llenar el molde Tres capas iguales, cada una de 25 golpes.

Figura 29. Ensayo de asentamiento del concreto con el cono de abrams



Fuente: imagen propia

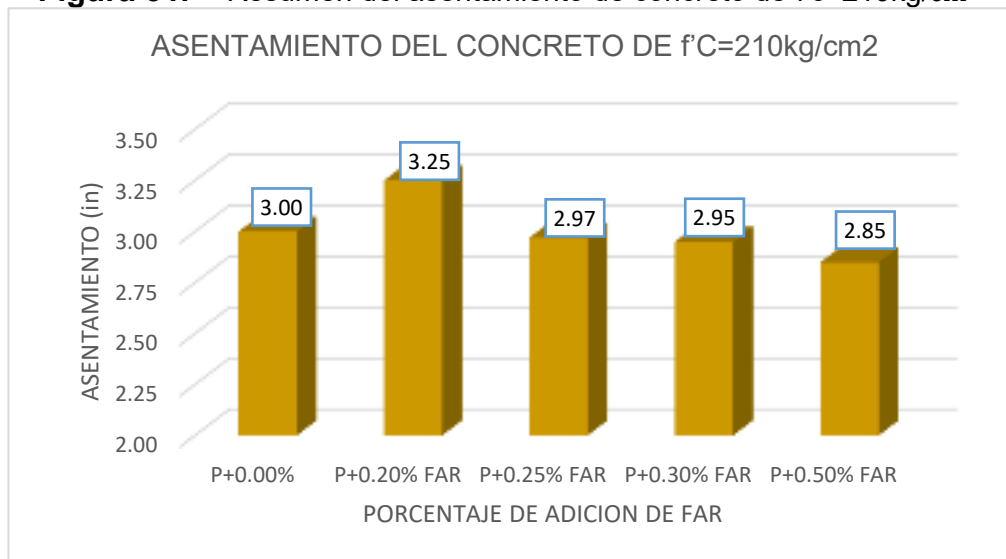
Con los datos obtenidos se realizó el siguiente cuadro:

Figura 30. Resumen del asentamiento de concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$

IDENTIFICACION	ASENTAMIENTO		CONSISTENCIA	TRABABILIDAD
	in	cm		
P+0.00%	3.00	7.62	plástica	trabajable
P+0.20% FAR	3.25	8.26	plástica	trabajable
P+0.25% FAR	2.97	7.54	plástica	trabajable
P+0.30% FAR	2.95	7.49	plástica	trabajable
P+0.50% FAR	2.85	7.24	plástica	trabajable

Fuente: preparación propia

Figura 31. Resumen del asentamiento de concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$



Fuente: preparación propia

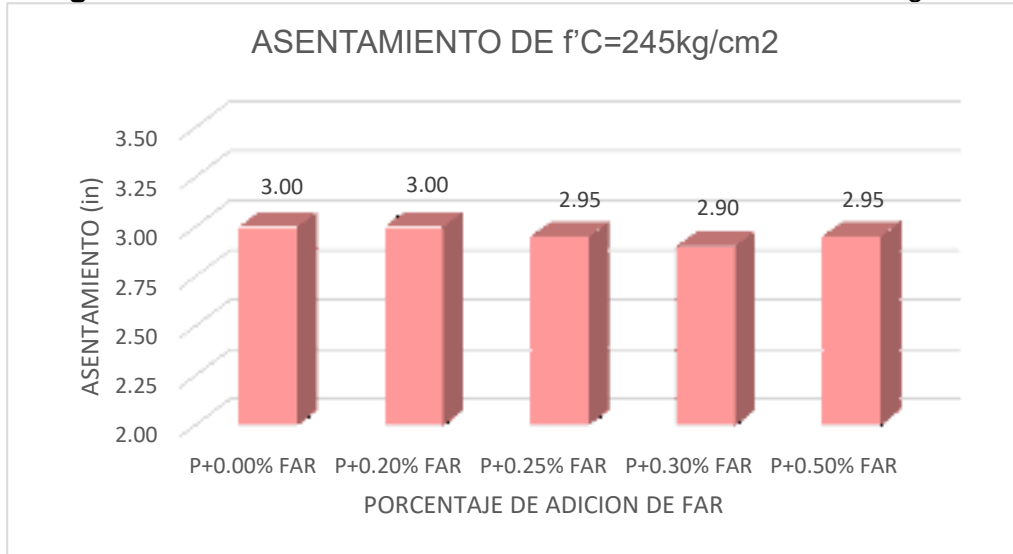
Interpretación: Los resultados del asentamiento al incrementar FAR, al 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50%, fueron 3.0in, 3.25in, 2.97in, 2.95in y 2.85in en los resultados, se puede decir que el slump reduce en relación a la muestra patrón. De ello se deduce que el concreto se vuelve menos viable con el aumento de la dosificación.

Figura 32. resumen del asentamiento de concreto de $f'c=245\text{kg/cm}^2$

IDENTIFICACION	ASENTAMIENTO		CONSISTENCIA	TRABABILIDAD
	in	cm		
P+0.00% FAR	3.00	7.62	plástica	trabajable
P+0.20% FAR	3.00	7.62	plástica	trabajable
P+0.25% FAR	2.95	7.49	plástica	trabajable
P+0.30% FAR	2.90	7.37	plástica	trabajable
P+0.50% FAR	2.95	7.49	plástica	trabajable

Fuente: Preparación propia

Figura 33. Resumen del asentamiento de concreto de $f'c=245\text{kg/cm}^2$



Fuente: Preparación propia

Interpretación: El asentamiento al incrementar FAR, al 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50%, fueron 3.0in, 3.0in, 2.95in, 2.90in y 2.95in. en los resultados, se puede decir que el slump baja en relación a la muestra patrón.

Peso Unitario Del Concreto (ASTM C-138)

Para realizar este ensayo se utilizó la olla de Washington, se procedió a colocar el concreto en 3 capas iguales

Figura 34. Peso unitario del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$

DESCRIPCION	UND.	C.P+0.00%	C.P+0.20% FAR	C.P+0.25% FAR	C.P+0.30% FAR	C.P+0.50% FAR
Peso De La Muestra+Molde	kg	19.5	19.59	19.468	19.544	19.524
Peso Del Molde	kg	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
Volumen Del Molde	m ³	0.00702	0.00702	0.00702	0.00702	0.00702
Peso De La Muestra	kg	16.04	16.13	16.008	16.084	16.064
Peso Unitario Del Concreto	kg/m³	2284.900	2297.721	2280.342	2291.168	2288.319

Fuente: Prepracion propia

Figura 35. Peso unitario del concreto $f'c=245 \text{ kg/cm}^2$

DESCRIPCION	UND.	C.P+0.00%	C.P+0.20% FAR	C.P+0.25% FAR	C.P+0.30% FAR	C.P+0.50% FAR
Peso De La Muestra+Molde	kg	19.532	19.467	19.489	19.514	19.508
Peso Del Molde	kg	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
Volumen Del Molde	m ³	0.00702	0.00702	0.00702	0.00702	0.00702
Peso De La Muestra	kg	16.072	16.007	16.029	16.054	16.048
Peso Unitario Del Concreto	kg/m³	2289.459	2280.199	2283.333	2286.895	2286.040

Fuente: Preparación propia

Contenido De Aire Del Concreto (ASTM C-231)

Figura 36. Contenido de aire del concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

IDENTIFICACION	CONTENIDO DE AIRE DE DISEÑO (%)	CONTENIDO DE AIRE (OLLA DE WASHINGTON) %
P+0.00% FAR	1.5	1.8
P+0.20% FAR	1.5	1.9
P+0.25% FAR	1.5	2
P+0.30% FAR	1.5	1.8
P+0.50% FAR	1.5	2

Fuente: preparación propia

Interpretación: el resultado obtenido del concreto patrón y en los diferentes porcentajes de adición de 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50% fueron 1.8%, 1.9%, 2%, 1.8% y 2% respectivamente.

Figura 37. Contenido de aire $f'c=245 \text{ kg/cm}^2$

IDENTIFICACION	CONTENIDO DE AIRE DE DISEÑO (%)	CONTENIDO DE AIRE (OLLA DE WASHINGTON) %
P+0.00% FAR	1.5	1.8
P+0.20% FAR	1.5	2
P+0.25% FAR	1.5	1.8
P+0.30% FAR	1.5	1.9
P+0.50% FAR	1.5	1.9

Fuente: Preparación propia

Interpretación: los resultados encontrados del concreto patrón y en los diferentes porcentajes de adición de 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50%, obtuvimos 1.8%, 2%, 1.8%, 1.9% y 1.9% respectivamente.

Exudación del concreto

Al elaborar el concreto, se tomó una muestra por intervalos de 10 min, con el apoyo de la jeringa, en lo cual se presentó exudación y en las dosificaciones propuestas de 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50%

Figura 38. exudacion del concreto F'C=210kg/cm2

IDENTIFICACION	TIEMPO (min)	VOL. DE AGUA DE EXUDACION (ml)	VOL. ACUMULADO DE AGUA DE EXUDACION (ml)
CP+0.00% FAR	00:00	0	3.00
	00:10	0.5	
	00:10	0.6	
	00:10	1	
	00:10	0.9	
CP+0.20% FAR	00:10	0	2.50
	00:10	0.5	
	00:10	0.8	
	00:10	0.7	
	00:10	0.5	
CP+0.25% FAR	00:10	0	3.50
	00:10	1	
	00:10	1	
	00:10	1	
	00:10	0.5	
CP+0.30% FAR	00:10	0	3.00
	00:10	0.9	
	00:10	0.7	
	00:10	0.9	
	00:10	0.5	
CP+0.50% FAR	00:10	0	3.50
	00:10	0.75	
	00:10	0.9	
	00:10	1	
	00:10	0.85	

Fuente: Preparacion propia

Interpretación: Durante el tiempo evaluado, si se presenta la exudación en el concreto, hasta en un 3.5 ml, dicho ensayo se realizó con el apoyo de un jeringa.

Figura 39. exudacion del concreto F'C=245kg/cm2

IDENTIFICACION	TIEMPO (min)	VOL. DE AGUA DE EXUDACION (ml)	ACUMULADO DE AGUA DE EXUDACION (ml)
CP+0.00% FAR	00:00	0	1.00
	00:10	0	
	00:10	0	
	00:10	1	
	00:10	0	
CP+0.20% FAR	00:10	0	1.00
	00:10	0	
	00:10	0	
	00:10	1	
	00:10	0	
CP+0.25% FAR	00:10	0	0.80
	00:10	0	
	00:10	0	
	00:10	0.8	
	00:10	0	
CP+0.30% FAR	00:10	0	1.00
	00:10	0	
	00:10	0.5	
	00:10	0.5	
	00:10	0	
CP+0.50% FAR	00:10	0	1.50
	00:10	0	
	00:10	0	
	00:10	1.5	
	00:10	0	

Fuente: Prepracion propia

Interpretación: Evaluamos por 40 minutos, con un intervalo de 10 min, en lo cual se observó que si presenta exudación el concreto hasta en un 1.5 ml.

Segregación

El concreto patrón y la adición de fibra de aluminio reciclado en las diferentes dosificaciones de 0.20%, 0.25%,0.30% y 0.50%, no presenta segregación al ser un concreto convencional.

Permeabilidad del concreto

Figura 40. Permeabilidad del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$

IDENTIFICACIÓN	EDAD (días)	TIEMPO DE SECADO (HORAS)	CARGA APLICADA (BAR)	PROFUNDIAD MAXIMA DE PENETRACION	PROFUNDIAD MAXIMA DE PENETRACION (Zm)
P+0.00%	28	72	5	1.9	2
	28	72	5	1.8	
	28	72	5	2	
P+0.20% FAR	28	72	5	2	2.0
	28	72	5	1.9	
	28	72	5	1.9	
P+0.25% FAR	28	72	5	1.9	1.9
	28	72	5	1.8	
	28	72	5	1.9	
P+0.30% FAR	28	72	5	1.8	1.8
	28	72	5	1.7	
	28	72	5	1.7	
P+0.50%FAR	28	72	5	1.8	2.0
	28	72	5	2	
	28	72	5	1.9	

Fuente: preparación propia

Interpretación: en el concreto patrón y en los diferentes porcentajes de adición de 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% si hay permeabilidad en 2,2,1.9,1.8 y 2 zm, según los ensayos realizados en el laboratorio de CITEMAC

Figura 41. Permeabilidad del concreto- $f'c=245\text{kg/cm}^2$

IDENTIFICACIÓN	EDAD (días)	TIEMPO DE SECADO (HORAS)	CARGA APLICADA (BAR)	PROFUNDIAD MAXIMA DE PENETRACION	PROFUNDIAD MAXIMA DE PENETRACION (Zm)
P+0.00%	28	72	5	1.5	1.7
	28	72	5	1.7	
	28	72	5	1.5	
P+0.20% FAR	28	72	5	1.5	1.7
	28	72	5	1.6	
	28	72	5	1.7	
P+0.25% FAR	28	72	5	1.6	1.6
	28	72	5	1.5	
	28	72	5	1.6	
P+0.30% FAR	28	72	5	1.5	1.5
	28	72	5	1.5	
	28	72	5	1.4	
P+0.50%FAR	28	72	5	1.6	1.8
	28	72	5	1.6	

	28	72	5	1.8	
--	----	----	---	-----	--

Fuente: Preparación propia

Interpretación: en el concreto patrón y en los diferentes porcentajes de adición de 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% si hay permeabilidad en 1.7,1.7,1.6,1.5 y 1.8 zm, según los ensayos realizados en el laboratorio de CITEMAC

Objetivo Especifico N°2: Determinar cómo influye la adición de fibra de aluminio reciclado en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.

Propiedades Mecánicas Del Concreto

Resistencia en compresión (ASTM C-39)

A los 7,14 y 28 días y en sus diferentes dosificaciones de fibra de aluminio reciclado, fueron sometidas a esfuerzos de compresión.

Figura 42. probetas sometidas a resistencia a la compresión



Fuente:Imagen propia

A. Resistencia a compresión en sus 7 días de $f'c=210\text{kg/cm}^2$

En la siguiente tabla se detalla los resultados obtenidos de la resistencia a compresión y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR.

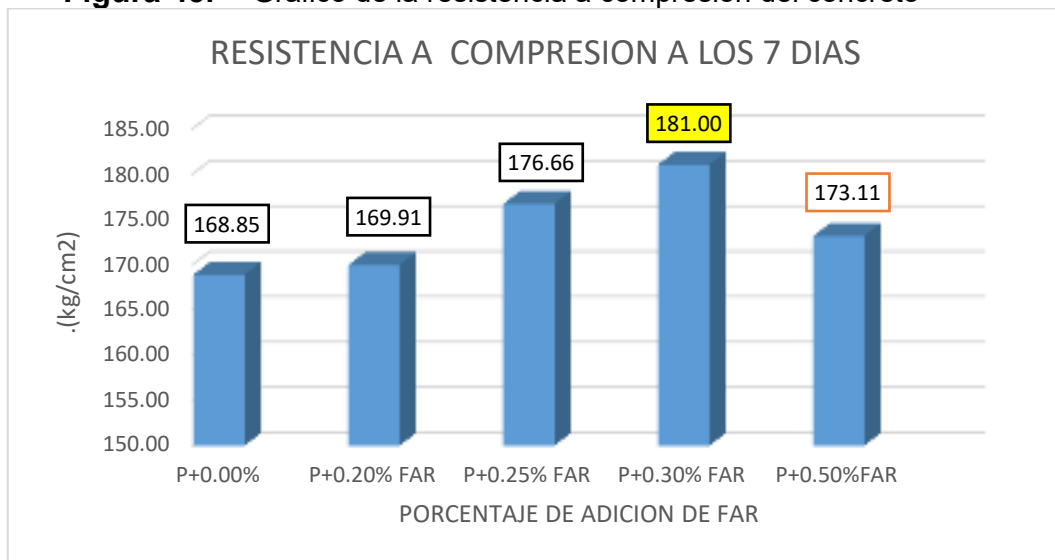
Tabla 31. Resistencia a compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

IDENTIFICACION	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	AREA (cm ²)	FUERZA MAX. (kg.f)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ESFUERZO (mpa)	(%)	PROMEDIO (kg/cm ²)
P+0.00%	10.20	20.43	81.71	12698	155.40	15.24	74.00	168.85
	15.13	29.70	179.79	31121	173.10	16.97	82.43	
	15.00	29.97	176.71	31465	178.06	17.46	84.79	
P+0.20% FAR	15.00	30.00	176.71	30251	171.19	16.79	81.52	169.91
	15.05	30.15	177.89	29836	167.72	16.45	79.87	
	14.95	29.98	175.54	29985	170.82	16.75	81.34	
P+0.25% FAR	15.00	30.03	176.71	29978	169.64	16.64	80.78	176.66
	15.05	30.13	177.89	30884	173.61	17.03	82.67	
	15.03	29.93	177.42	33131	186.74	18.31	88.92	
P+0.30% FAR	14.93	30.07	175.07	32136	183.56	18.00	87.41	181.00
	14.97	30.02	176.01	32158	182.71	17.92	87.00	
	15.05	29.98	177.89	31438	176.72	17.33	84.15	
P+0.50% FAR	15.07	30.07	178.37	29760	166.85	16.36	79.45	173.11
	15.03	30.05	177.42	30748	173.30	17.00	82.53	
	15.00	29.76	176.71	31664	179.18	17.57	85.32	

Fuente: Preparación propia

A continuación, tenemos el gráfico de la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, en sus diferentes porcentajes de adición de FAR.

Figura 43. Grafico de la resistencia a compresión del concreto



Fuente: Preparacion propia

Interpretación: en la figura se detalla los resultados obtenidos de la muestra patrón fue de 168.85 kg/cm^2 y al incrementar fibra de aluminio reciclado al

0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50% los resultados obtenidos fueron 169.91 kg/cm², 176.66 kg/cm², 181.00 kg/cm² y 173.11 kg/cm² respectivamente; se evidencia que la resistencia a la compresión a los 07 días incrementó en: 0.63%, 4.63%, 7.20%, 2.52%, respectivamente, siendo la dosificación óptima al añadir 0.30% de FAR.

B. Resistencia a compresión en sus 14 días de $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

en la siguiente tabla se detalla los resultados determinados de la resistencia a la compresión y en los diferentes porcentajes de adición de FAR a los 14 días.

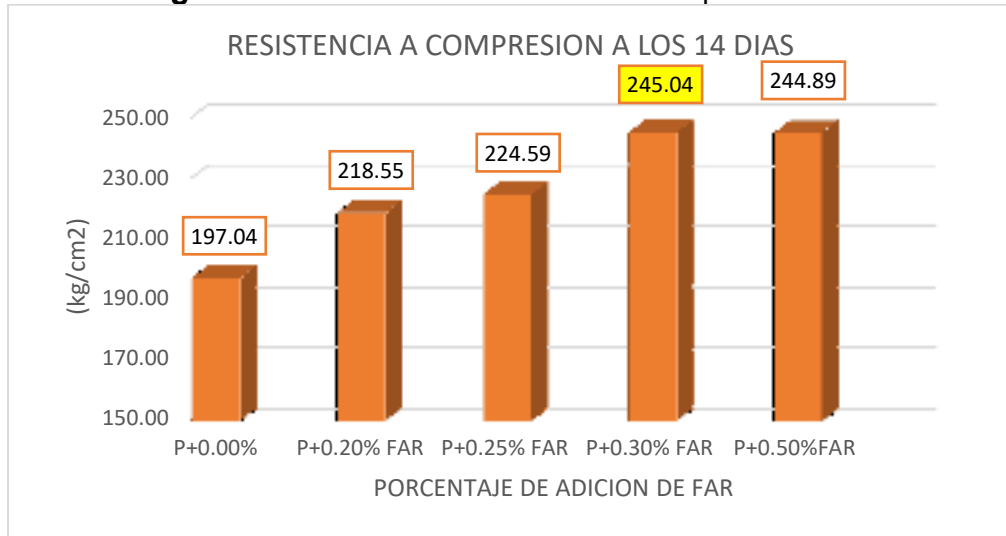
Tabla 32. Resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$

IDENTIFICACION	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	AREA (Cm ²)	FUERZA MAX. (kg.f)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ESFUERZO (mpa)	(%)	PROMEDIO (kg/cm ²)
P+0.00%	10.13	20.47	80.60	15395	191.02	18.73	90.96	197.04
	14.97	30.00	176.01	35530	201.87	19.80	96.13	
	15.00	29.77	176.71	35033	198.25	19.44	94.40	
P+0.20% FAR	15.00	30.10	176.71	39023	220.83	21.66	105.15	218.55
	14.97	29.87	176.01	37914	215.41	21.12	102.58	
	14.99	30.00	176.48	38722	219.41	21.52	104.48	
P+0.25% FAR	14.93	29.93	175.07	39782	227.24	22.28	108.21	224.59
	14.97	29.93	176.01	39753	225.86	22.15	107.55	
	15.00	30.05	176.71	38997	220.68	21.64	105.08	
P+0.30% FAR	14.97	30.03	176.01	43490	247.09	24.23	117.66	245.04
	15.10	30.13	179.08	43075	240.54	23.59	114.54	
	14.98	30.10	176.24	43620	247.50	24.27	117.86	
P+0.50% FAR	15.03	29.93	177.42	43634	245.93	24.12	117.11	244.89
	15.00	29.90	176.71	42495	240.47	23.58	114.51	
	15.01	29.95	176.95	43928	248.25	24.34	118.21	

Fuente: preparación propia

A continuación, tenemos un gráfico de la resistencia a compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a los 14 días y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR.

Figura 44. Grafico de resistencia a compresión.



Fuente: preparación propia

Interpretación: En la figura se detalla los resultados obtenidos de la muestra patrón fue de 197.04 kg/cm² y al incrementar fibra de aluminio reciclado al 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% los resultados obtenidos fueron 218.55kg/cm², 224.59kg/cm², 245.04kg/cm² y 248.65 kg/cm² respectivamente; se evidencia que la resistencia a la compresión a los 14 días incrementó en: 10.92%, 13.98%, 24.36%, 24.28%, respectivamente, siendo la dosificación optima al añadir 0.30% de FAR.

C. Resistencia a compresión en sus 28 días de f'c=210kg/cm².

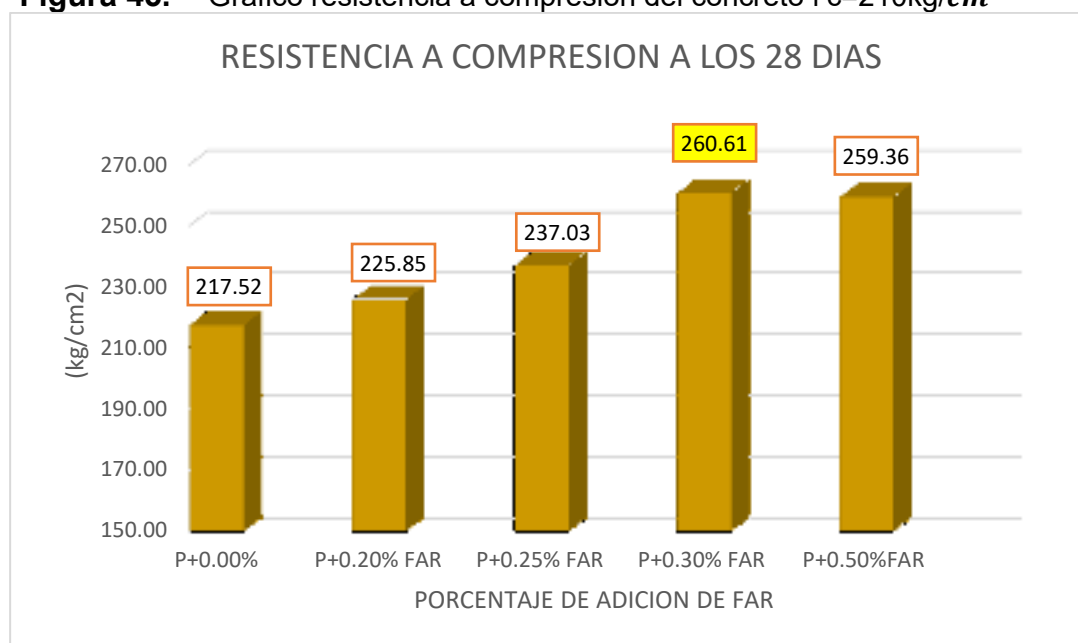
En la siguiente tabla se detalla los resultados obtenidos de la resistencia a la compresión y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR a los 28 días f'c=210kg/cm².

Tabla 33. Resistencia a compresión concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$

IDENTIFICACION	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	AREA (Cm ²)	FUERZA MAX. (kg.f)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ESFUERZO (mpa)	(%)	PROMEDIO (kg/cm ²)
P+0.00%	15.02	30.20	177.19	39302	221.81	21.75	105.62	217.52
	15.00	29.97	176.71	37871	214.31	21.02	102.05	
	15.00	29.93	176.71	38250	216.45	21.23	103.07	
P+0.20% FAR	14.97	30.03	176.01	39236	222.92	21.86	106.15	225.85
	14.92	29.97	174.83	39458	225.69	22.13	107.47	
	15.00	30.10	176.71	40458	228.95	22.45	109.02	
P+0.25% FAR	15.03	30.07	177.42	42817	241.33	23.67	114.92	237.03
	15.00	30.00	176.71	41971	237.51	23.29	113.10	
	15.30	29.87	183.85	42701	232.26	22.78	110.60	
P+0.30% FAR	14.97	29.92	176.01	45867	260.60	25.56	124.09	260.61
	14.98	30.03	176.24	47206	267.85	26.27	127.55	
	14.98	29.87	176.24	44657	253.38	24.85	120.66	
P+0.50%FAR	15.00	30.27	176.71	43304	245.05	24.03	116.69	259.36
	14.98	29.90	176.24	47363	268.74	26.35	127.97	
	15.00	29.82	176.71	46705	264.30	25.92	125.86	

Fuente: preparación propia

Figura 45. Gráfico resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$



Fuente: preparacion propia

Interpretación: En la figura se detalla los resultados obtenidos de la muestra patrón fue de 217.52 kg/cm² y al adicionar fibra de aluminio reciclado al 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50% los resultados obtenidos fueron 225.85kg/cm², 237.03kg/cm², 260.61kg/cm² y 259.36kg/cm² respectivamente; se evidencia que la resistencia a la compresión a los 28 días incrementó en: 3.83%, 8.97%, 19.81%, 19.24%, respectivamente, siendo la dosificación óptima al añadir 0.30% de FAR.

D. Resistencia a la compresión a los 7 días de f'c=245kg/cm².

En la siguiente tabla se detalla los resultados obtenidos de la resistencia a la compresión y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR.

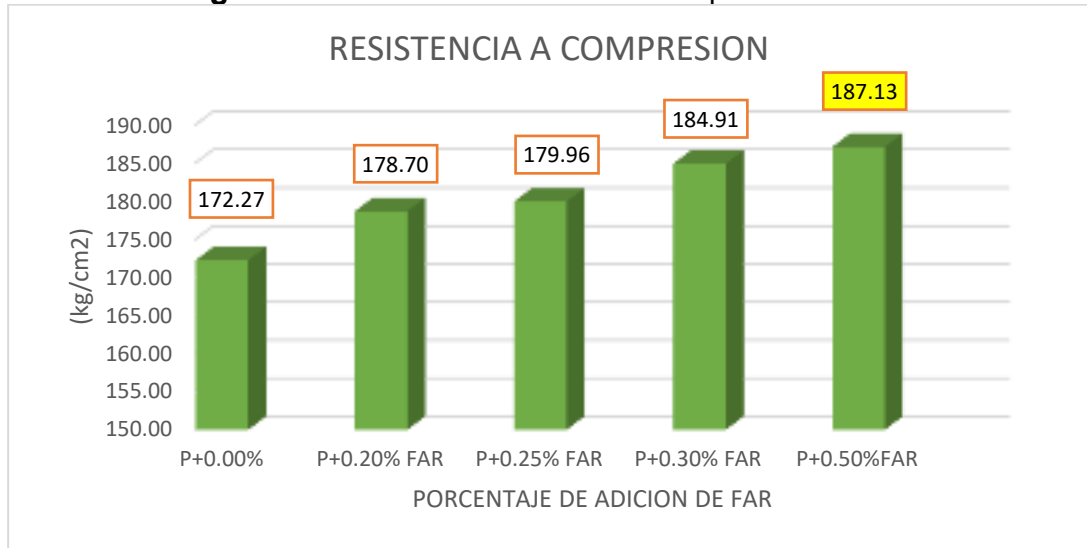
Tabla 34. Resistencia en compresión del concreto f'c=245 kg/cm²

IDENTIFICACION	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	AREA (Cm ²)	FUERZA MAXIMA (kg.f)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ESFUERZO (mpa)	(%)	PROMEDIO (kg/cm ²)
P+0.00%	10.13	20.51	80.60	12614	156.51	15.35	63.88	172.27
	14.97	29.93	176.01	32158	182.71	17.92	74.57	
	15.00	30.05	176.71	31385	177.60	17.42	72.49	
P+0.20% FAR	15.00	30.06	176.71	30676	173.59	17.02	70.85	178.70
	15.03	30.68	177.42	32530	183.35	17.98	74.84	
	14.98	30.05	176.24	31575	179.16	17.57	73.12	
P+0.25% FAR	15.07	30.17	178.37	31046	174.06	17.07	71.04	179.96
	14.97	29.97	176.01	32666	185.59	18.20	75.75	
	15.03	30.10	177.42	31975	180.22	17.67	73.56	
P+0.30% FAR	15.00	30.15	176.71	32745	185.30	18.17	75.63	184.91
	14.98	29.95	176.24	32489	184.34	18.08	75.24	
	14.97	29.98	176.01	32580	185.10	18.15	75.55	
P+0.50% FAR	15.02	29.85	177.19	32584	183.90	18.03	75.06	187.13
	14.98	29.87	176.24	33297	188.93	18.53	77.11	
	14.97	30.02	176.01	33190	188.57	18.49	76.97	

Fuente: preparación propia

A continuación, tenemos un gráfico de la resistencia a la compresión f'c=245kg/cm² en 7 días y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR.

Figura 46. Grafico resistencia a compresion



Fuente: preparación propia

Interpretación: Interpretación: en la figura se detalla los resultados obtenidos de la muestra patrón fue de 172.27 kg/cm² y al incrementar fibra de aluminio reciclado al 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% los resultados obtenidos fueron 178.70 kg/cm², 179.96 kg/cm², 184.91 kg/cm² y 187.13 kg/cm² respectivamente; se evidencia que la resistencia a la compresión a los 07 días incrementó en: 3.73%, 4.46%, 7.34%, 8.63%, respectivamente, siendo la dosificación optima al añadir 0.50% de FAR.

E. Resistencia a compresión a sus 14 días de $f'c=245\text{kg/cm}^2$

En la siguiente tabla se detalla los resultados obtenidos de la resistencia a compresión y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR.

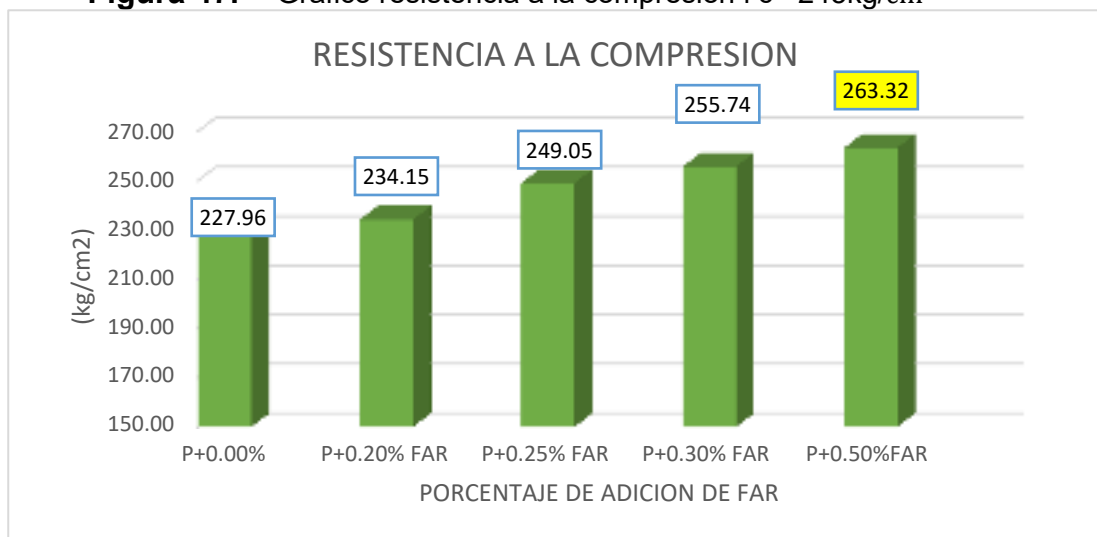
Tabla 35. Resistencia a compresión del concreto $f'c=245 \text{ kg/cm}^2$

IDENTIFICACION	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	AREA (Cm ²)	FUERZA MAXIMA (kg.f)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ESFUERZO (mpa)	(%)	PROMEDIO (kg/cm ²)
P+0.00%	10.13	20.37	80.60	17138	212.64	20.85	86.79	227.96
	15.03	30.03	177.42	41407	233.38	22.89	95.26	
	14.83	29.93	172.73	41085	237.85	23.33	97.08	
P+0.20% FAR	15.02	31.33	177.19	41293	233.05	22.85	95.12	234.15
	15.01	29.87	176.95	41579	234.98	23.04	95.91	
	15.00	29.92	176.71	41425	234.42	22.99	95.68	
P+0.25% FAR	15.03	29.00	177.42	43183	243.39	23.87	99.34	249.05
	15.03	29.93	177.42	45130	254.37	24.94	103.82	
	15.01	30.01	176.95	44128	249.38	24.46	101.79	
P+0.30% FAR	15.00	32.00	176.71	45746	258.87	25.39	105.66	255.74
	14.93	30.60	175.07	44435	253.81	24.89	103.60	
	14.98	29.93	176.24	44862	254.55	24.96	103.90	
P+0.50% FAR	15.03	30.00	177.42	46941	264.57	25.95	107.99	263.32
	14.97	29.93	176.01	46146	262.18	25.71	107.01	
	15.00	29.87	176.71	46515	263.22	25.81	107.44	

Fuente: preparación propia

A continuación, tenemos un gráfico de resistencia a compresión $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en 14 días y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR.

Figura 47. Grafico resistencia a la compresión $f'c= 245 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: preparación propia

Interpretación: en la figura se detalla los resultados determinados de la muestra patrón fue de 227.96 kg/cm^2 y al incrementar fibra de aluminio reciclado al 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50% los resultados obtenidos fueron 234.15 kg/cm^2 , 249.05 kg/cm^2 , 255.74 kg/cm^2 y 263.32 kg/cm^2

respectivamente; se evidencia que la resistencia a la compresión a los 14 días incrementó en: 2.72%, 9.25%, 12.19%, 15.51%, respectivamente, siendo la dosificación óptima al añadir 0.50% de FAR.

F. Resistencia a compresión a los 28 días de $f'c=245\text{kg/cm}^2$

En la siguiente tabla se detalla los resultados obtenidos de la resistencia a la compresión y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR a los 28 días $f'c=245\text{kg/cm}^2$.

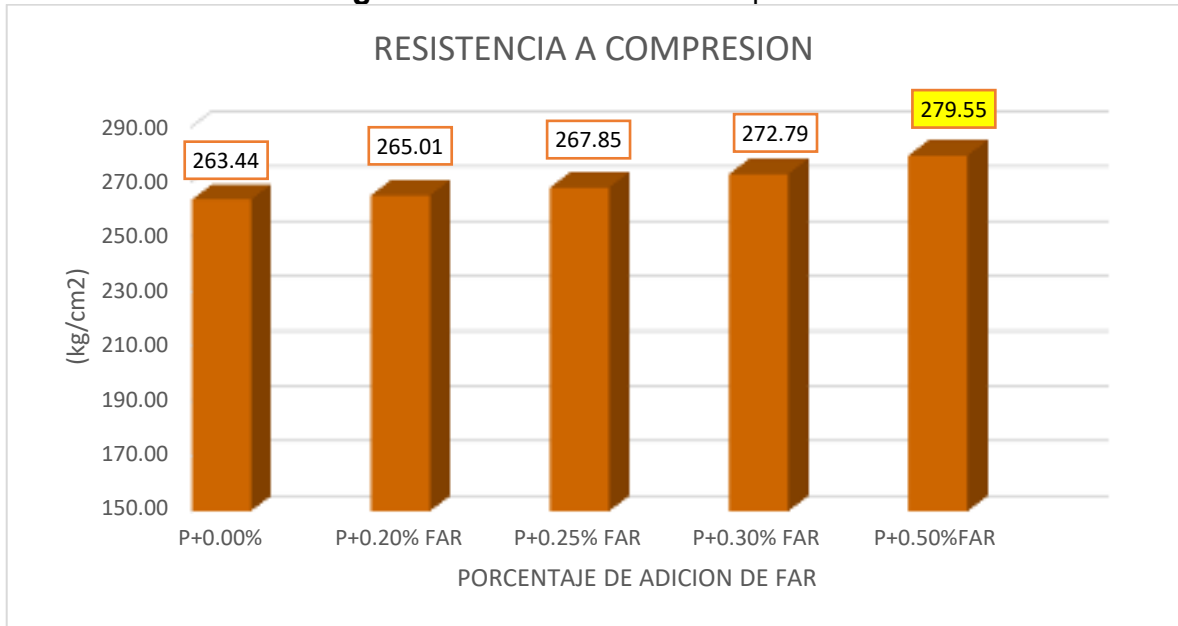
Tabla 36. Resistencia en compresión del concreto $f'c=245\text{ kg/cm}^2$

IDENTIFICACION	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	AREA (Cm ²)	FUERZA MAX. (kg.f)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ESFUERZO (mpa)	PORCENTAJE (%)	PROMEDIO (kg/cm ²)
P+0.00%	14.90	29.97	174.37	46707	267.87	26.27	109.33	263.44
	14.92	30.03	174.83	45807	262.00	25.69	106.94	
	10.18	20.43	81.39	21198	260.44	25.54	106.30	
P+0.20% FAR	15.00	30.02	176.71	47156	266.85	26.17	108.92	265.01
	14.97	29.98	176.01	46333	263.24	25.82	107.45	
	15.02	29.97	177.19	46945	264.95	25.98	108.14	
P+0.25% FAR	14.90	29.97	174.37	47285	271.18	26.59	110.69	267.85
	15.12	30.17	179.55	46998	261.75	25.67	106.84	
	15.03	30.00	177.42	48015	270.63	26.54	110.46	
P+0.30% FAR	14.92	29.93	174.83	47564	272.05	26.68	111.04	272.79
	15.03	29.87	177.42	49024	276.31	27.10	112.78	
	15.03	30.03	177.42	47907	270.02	26.48	110.21	
P+0.50%FAR	15.03	29.90	177.42	50284	283.41	27.79	115.68	279.55
	15.00	30.10	176.71	47893	271.02	26.58	110.62	
	14.97	29.97	176.01	50026	284.23	27.87	116.01	

Fuente: preparación propia

A continuación, tenemos el gráfico de la resistencia a compresión del concreto $f'c=245\text{kg/cm}^2$ a los 14 días y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR.

Figura 48. Resistencia a compresion



Fuente: preparacion propia

Interpretación: en la figura se detalla los resultados determinados de la muestra patrón fue de 263.44 kg/cm², y al agregar fibra de aluminio reciclado al 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% los resultados obtenidos fueron 265.01 kg/cm², 267.85 kg/cm², 272.79 kg/cm² y 279.55 kg/cm² respectivamente; se evidencia que la resistencia a la compresión a los 28 días incrementó en: 0.60%, 1.67%, 3.55%, 6.12%, respectivamente, siendo la dosificación optima al añadir 0.50% de FAR.

Resistencia a la tracción por compresión diametral (ASTM C496)

Figura 49. Resistencia a tracción



Fuente: imagen propia

A. Resistencia a tracción a sus 7 días de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

En la siguiente tabla se detalla los resultados obtenidos de resistencia a tracción y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR.

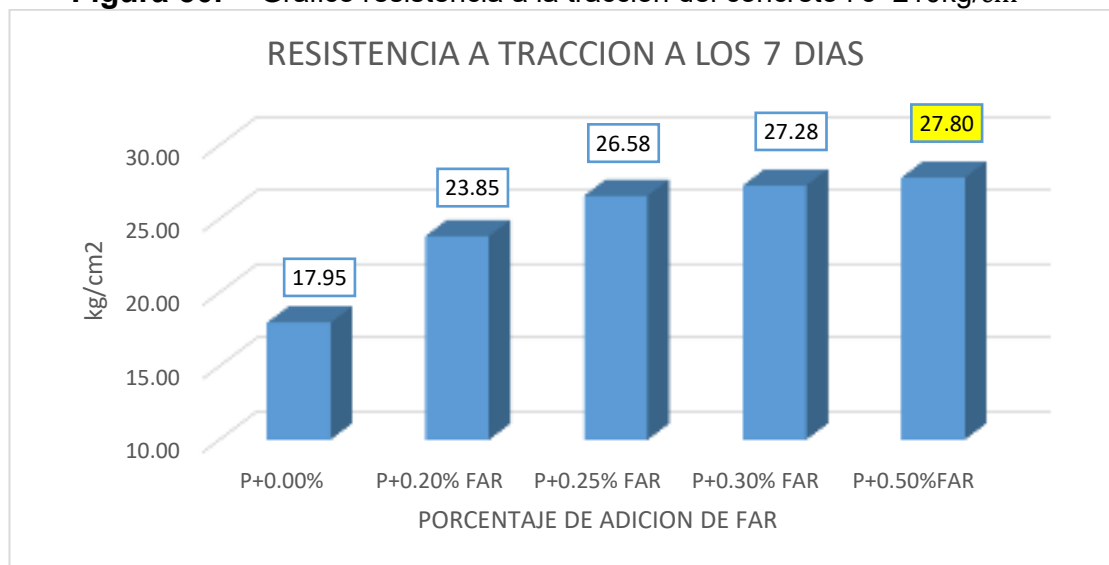
Tabla 37. Resistencia a tracción del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$

IDENTIFICACION	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	FUERZA MAXIMA (KGF)	TRACCION (Kg/cm2)	TRACCION (Mpa)	PROMEDIO (KG/CM2)
P+0.00%	15.04	30.38	8610	18.84	1.85	17.95
	15.08	30.28	7690	16.84	1.65	
	15.00	30.15	8218	18.17	1.78	
P+0.20% FAR	15.01	29.90	9357	20.85	2.04	23.85
	15.02	30.06	11767	26.06	2.56	
	14.98	30.03	11078	24.63	2.41	
P+0.25% FAR	15.05	30.00	11957	26.48	2.60	26.58
	15.05	30.17	11612	25.57	2.51	
	15.03	29.97	12471	27.69	2.72	
P+0.30% FAR	15.02	30.27	13487	29.66	2.91	27.28
	15.00	30.05	12323	27.34	2.68	
	15.06	30.20	11290	24.82	2.43	
P+0.50%FAR	14.97	29.87	12736	28.48	2.79	27.80
	15.00	30.00	11934	26.52	2.60	
	14.96	29.92	12715	28.41	2.79	

Fuente: preparación propia

A continuación, tenemos el grafico de la resistencia a la tracción del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a los 7 días y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR.

Figura 50. Grafico resistencia a la tracción del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$



Fuente: preparación propia

Interpretación: en la figura se detalla los resultados determinados de la muestra patrón fue de 17.95 kg/cm² y al agregar fibra de aluminio reciclado al 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% los resultados obtenidos fueron 23.85 kg/cm², 26.58 kg/cm², 27.28 kg/cm² y 27.80 kg/cm² respectivamente; se evidencia que la resistencia a tracción a los 07 días incrementó en: 32.87%, 48.08%, 51.98%, 54.87%, respectivamente, siendo la dosificación optima al añadir 0.50% de FAR.

B. Resistencia a tracción a sus 14 días de f'c=210kg/cm².

En la siguiente tabla se detalla los resultados obtenidos de la resistencia a tracción y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR.

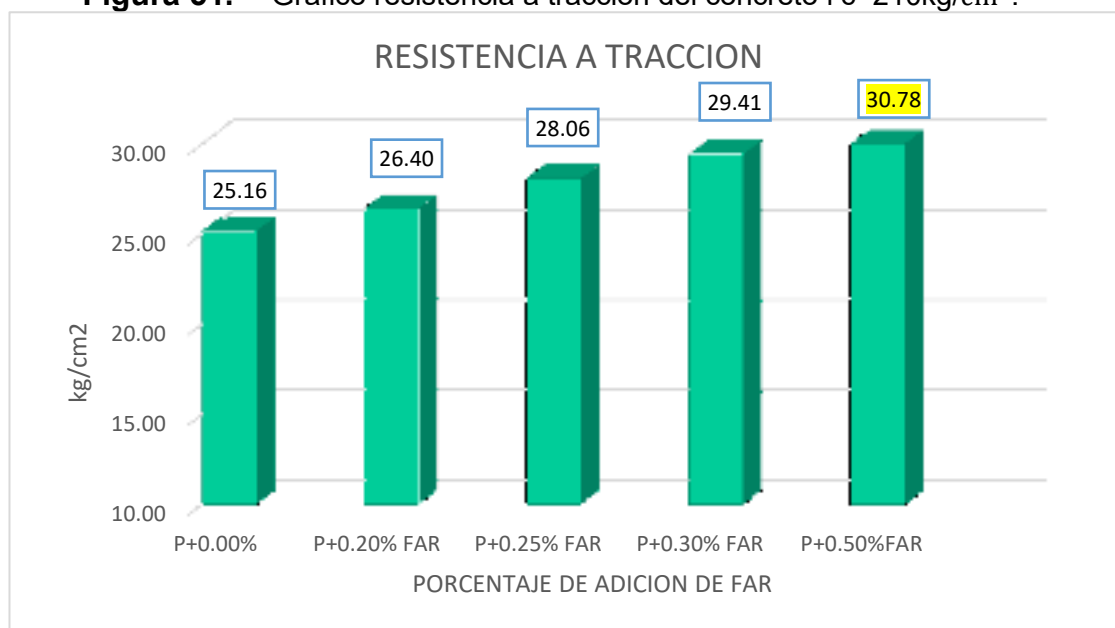
Tabla 38. Resistencia a tracción del concreto f'c=210kg/cm².

IDENTIFICACION	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	FUERZA MAXIMA (KGF)	TRACCION (Kg/cm2)	TRACCION (Mpa)	PROMEDIO (KG/CM2)
P+0.00%	10.05	20.36	5312	25.96	2.55	25.16
	15.07	29.49	11195	25.19	2.47	
	15.02	30.05	10980	24.33	2.39	
P+0.20% FAR	15.00	30.03	11325	25.14	2.47	26.40
	14.97	30.00	12299	27.39	2.69	
	14.99	30.05	12015	26.67	2.62	
P+0.25% FAR	14.98	30.03	11917	26.49	2.60	28.06
	15.03	30.03	12916	28.62	2.81	
	14.97	30.00	13060	29.08	2.85	
P+0.30% FAR	14.98	30.03	13617	30.27	2.97	29.41
	15.03	29.95	12904	28.67	2.81	
	14.95	29.80	13053	29.30	2.87	
P+0.50%FAR	14.98	30.00	14671	32.65	3.20	30.78
	15.03	30.03	13516	29.95	2.94	
	15.02	29.97	13385	29.73	2.92	

Fuente: preparación propia

En seguida, tenemos el gráfico de la resistencia a tracción del concreto f'c=210kg/cm² a los 14 días y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR.

Figura 51. Grafico resistencia a tracción del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Fuente: elaboración propia .

Interpretación: En la figura se detalla los resultados encontrados en la muestra patrón fue de 25.16 kg/cm^2 , y al agregar fibra de aluminio reciclado al 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% los resultados obtenidos fueron 26.40 kg/cm^2 , 28.06 kg/cm^2 , 29.41 kg/cm^2 y 30.78 kg/cm^2 respectivamente; se evidencia que la resistencia a tracción a los 14 días incrementó en: 4.93%, 11.53%, 16.89%, 22.34%, respectivamente, siendo la dosificación optima al añadir 0.50% de FAR.

C. Resistencia a tracción a los 28 días de $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

En la siguiente tabla se detalla los resultados determinados de la resistencia a tracción y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR.

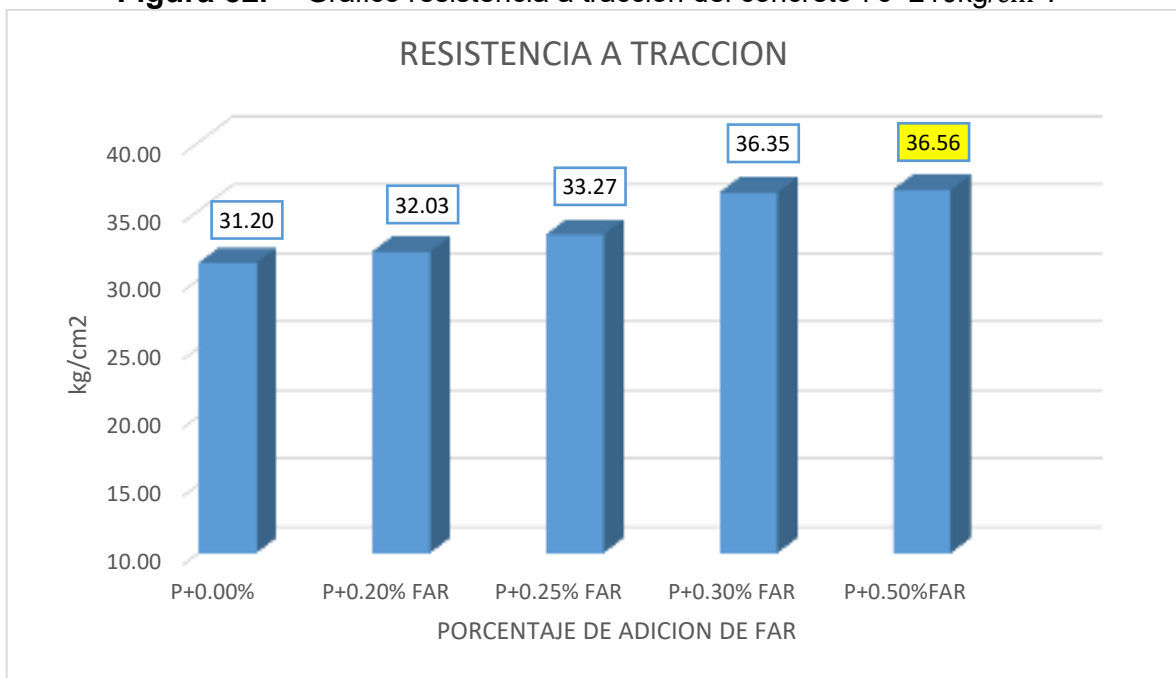
Tabla 39. Resistencia a tracción del concreto. $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

IDENTIFICACION	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	FUERZA MAXIMA (KGF)	TRACCION (Kg/cm ²)	TRACCION (Mpa)	PROMEDIO (KG/CM ²)
P+0.00%	14.97	30.00	14934	33.25	3.26	31.20
	14.97	29.99	14318	31.89	3.13	
	14.93	30.00	12743	28.45	2.79	
P+0.20% FAR	15.00	30.17	14960	33.06	3.24	32.03
	15.17	30.03	14824	32.54	3.19	
	15.03	30.05	13774	30.50	2.99	

P+0.25% FAR	14.97	29.83	14666	32.84	3.22	33.27
	14.97	29.83	14953	33.49	3.28	
	15.03	29.87	15027	33.47	3.28	
P+0.30% FAR	14.99	29.70	14504	32.58	3.19	36.35
	14.97	30.00	17475	38.91	3.82	
	15.00	29.98	16895	37.57	3.68	
P+0.50%FAR	14.85	29.97	15623	35.10	3.44	36.56
	14.97	30.33	17210	37.90	3.72	
	14.95	30.03	16458	36.66	3.60	

Fuente: preparación propia

Figura 52. Gráfico resistencia a tracción del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Fuente: preparación propia

Interpretación: En la figura se detalla los resultados encontrados en la muestra patrón fue de 25.16 kg/cm^2 , y al agregar fibra de aluminio reciclado al 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% los resultados obtenidos fueron 26.40 kg/cm^2 , 28.06 kg/cm^2 , 29.41 kg/cm^2 y 30.78 kg/cm^2 respectivamente; se evidencia que la resistencia a la tracción a los 28 días incrementó en: 2.66%, 6.63%, 16.51%, 17.18%, respectivamente, siendo la dosificación óptima al añadir 0.50% de FAR.

D. Resistencia a tracción a sus 7 días de $f'c=245\text{kg/cm}^2$.

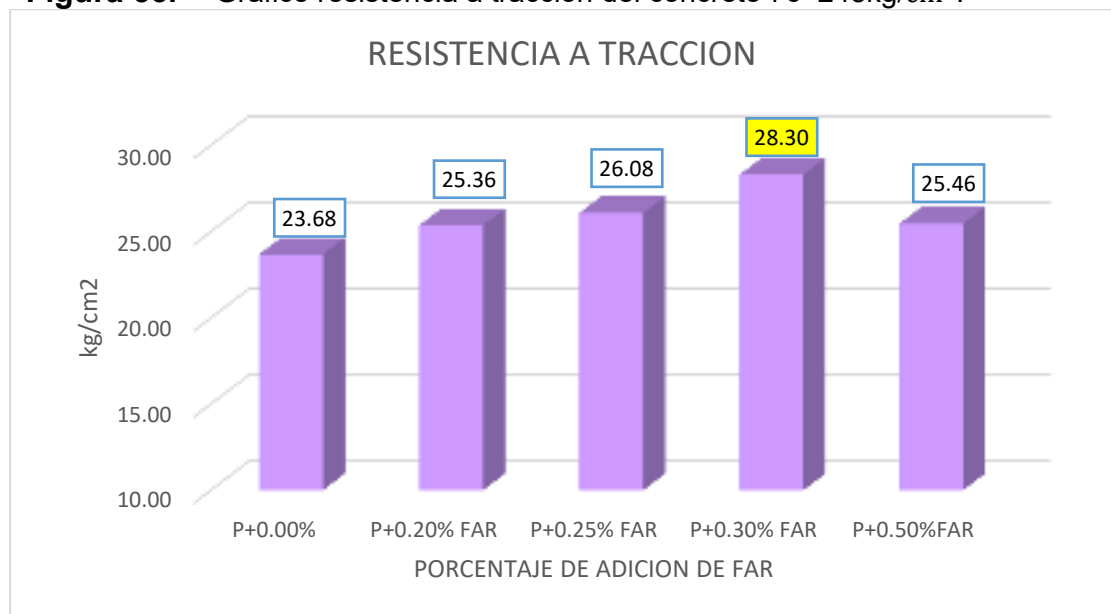
En la siguiente tabla se detalla los resultados obtenidos de la resistencia a la tracción y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR a los 7 días de $f'c=245\text{kg/cm}^2$

Tabla 40. Resistencia a tracción del concreto $f'c=245\text{kg/cm}^2$.

IDENTIFICACION	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	FUERZA MAXIMA (KGF)	TRACCION (Kg/cm ²)	TRACCION (Mpa)	PROMEDIO (KG/CM ²)
P+0.00%	15.00	30.07	10654	23.62	2.32	23.68
	15.05	30.08	10570	23.35	2.29	
	10.05	20.47	4949	24.06	2.36	
P+0.20% FAR	15.02	29.90	10445	23.26	2.28	25.36
	14.98	29.98	11467	25.53	2.50	
	15.00	29.90	12235	27.28	2.68	
P+0.25% FAR	14.85	29.85	11497	25.94	2.54	26.08
	15.01	29.67	11290	25.35	2.49	
	15.05	30.30	12292	26.96	2.64	
P+0.30% FAR	14.95	30.03	12406	27.63	2.71	28.30
	14.99	29.83	13044	29.17	2.86	
	15.00	30.03	12649	28.08	2.75	
P+0.50%FAR	15.02	30.05	10946	24.25	2.38	25.46
	15.02	29.93	11963	26.61	2.61	
	15.05	29.97	11514	25.53	2.50	

Fuente: preparación propia

Figura 53. Grafico resistencia a tracción del concreto $f'c=245\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Preparación propia

Interpretación: En la figura se detalla los resultados encontrados de la muestra patrón fue de 23.68 kg/cm² y al incrementar fibra de aluminio reciclado al 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% los resultados obtenidos fueron 25.36 kg/cm², 26.08 kg/cm², 28.30 kg/cm² y 25.46 kg/cm² respectivamente; se evidencia que la resistencia a tracción a los 07 días incrementó en: 7.09%, 10.14%, 19.51%, 7.52%, respectivamente, siendo la dosificación óptima al añadir 0.50% de FAR.

E. Resistencia a tracción a sus 14 días de f'c=245kg/cm².

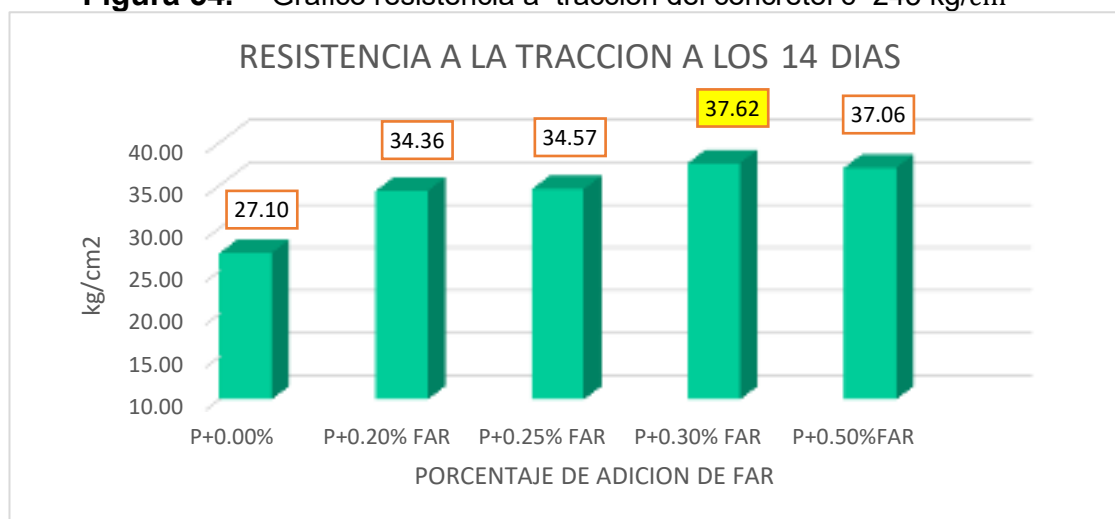
En la siguiente tabla se detalla los resultados encontrados de resistencia a tracción y en sus diferentes porcentajes de adición de FAR.

Tabla 41. Resistencia a tracción del concreto f'c=245kg/cm²

IDENTIFICACION	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	FUERZA MAXIMA (KGF)	TRACCION (Kg/cm2)	TRACCION (Mpa)	PROMEDIO (KG/CM2)
P+0.00%	15.05	29.98	11803	26.16	2.57	27.10
	15.00	30.03	11995	26.63	2.61	
	14.97	29.98	12797	28.51	2.80	
P+0.20% FAR	15.03	30.00	15757	34.95	3.43	34.36
	15.00	30.10	15525	34.39	3.37	
	15.01	29.90	15150	33.76	3.31	
P+0.25% FAR	14.93	29.92	14712	32.93	3.23	34.57
	14.97	30.03	15828	35.21	3.45	
	14.97	30.05	15995	35.56	3.49	
P+0.30% FAR	14.97	29.94	17025	37.99	3.73	37.62
	15.02	30.13	16193	35.78	3.51	
	15.02	30.03	17632	39.09	3.83	
P+0.50%FAR	14.98	29.73	16514	37.08	3.64	37.06
	14.98	29.73	16344	36.70	3.60	
	14.99	29.50	16537	37.40	3.67	

Fuente: preparación propia

Figura 54. Grafico resistencia a traccion del concreto $f'c=245 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: preparación propia

Interpretación: en la figura se detalla los resultados encontrados de la muestra patrón el cual fue de 27.10 kg/cm^2 y al agregar fibra de aluminio reciclado al 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50% los resultados determinados fueron 34.36 kg/cm^2 , 34.57 kg/cm^2 , 37.62 kg/cm^2 y 37.06 kg/cm^2 respectivamente; se evidencia que la resistencia a tracción a los 14 días incrementó en: 26.79%, 27.56%, 38.82%, 36.75%, respectivamente, siendo la dosificación optima al añadir 0.30% de FAR.

F. Resistencia a tracción a sus 28 días de $f'c=245 \text{ kg/cm}^2$.

En la siguiente tabla se detallan los resultados obtenidos a partir de resistencia a la tracción y los diferentes porcentajes de adición de FAR.

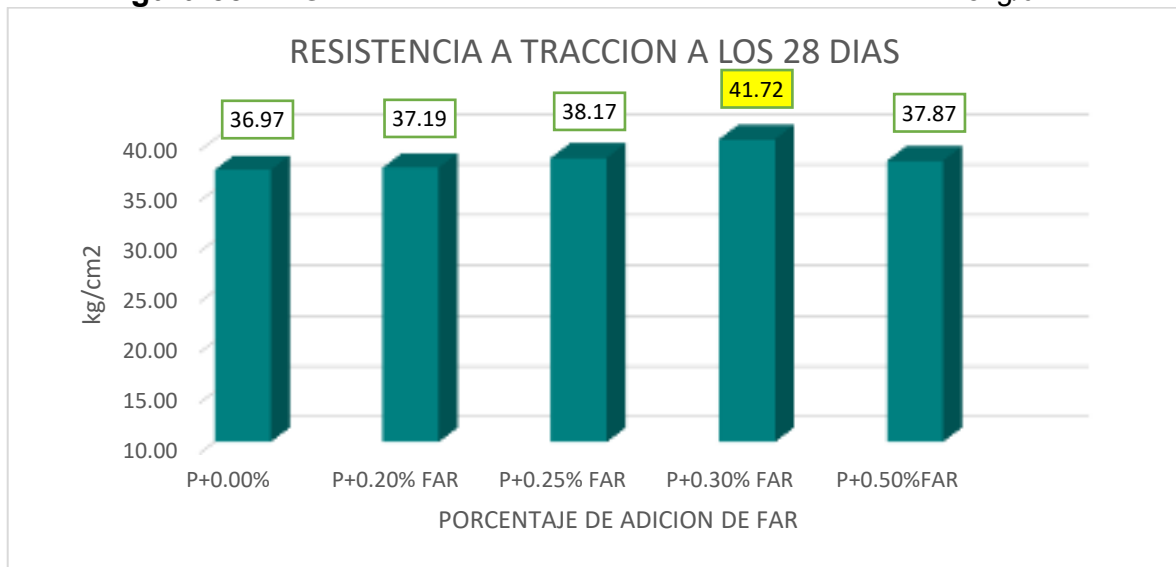
Tabla 42. Resistencia a tracción del concreto $f'c=245 \text{ kg/cm}^2$

IDENTIFICACION	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	FUERZA MAXIMA (KGF)	TRACCION (Kg/cm2)	TRACCION (Mpa)	PROMEDIO (KG/CM2)
P+0.00%	14.93	29.90	16573	37.13	3.64	36.97
	15.00	30.00	16372	36.38	3.57	
	10.13	19.99	7575	37.41	3.67	
P+0.20% FAR	15.14	29.93	17668	38.99	3.82	37.19
	15.00	29.90	15738	35.09	3.44	
	15.00	29.97	16859	37.50	3.68	
P+0.25% FAR	15.00	29.88	16998	37.93	3.72	38.17
	15.03	30.03	17191	38.09	3.74	
	15.20	30.23	17690	38.50	3.78	
P+0.30% FAR	15.03	30.10	18820	41.60	4.08	41.72

	15.07	29.90	18184	40.36	3.96	
	10.20	20.40	8992	43.21	4.24	
P+0.50%FAR	14.97	30.05	15571	34.61	3.39	37.87
	15.03	30.03	18348	40.65	3.99	
	14.98	30.00	17234	38.35	3.76	

Fuente: preparación propia

Figura 55. Grafico de resistencia a traccion del concreto $f'_c=245\text{kg/cm}^2$



Fuente: preparación propia

Interpretación: en la figura se detalla los resultados encontrados de la muestra patrón fue de 36.97 kg/cm^2 y al adicionar fibra de aluminio reciclado al 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% los resultados obtenidos fueron 37.19 kg/cm^2 , 38.17 kg/cm^2 , 41.72 kg/cm^2 y 37.87 kg/cm^2 respectivamente; se evidencia que la resistencia a la tracción a los 28 días incrementó en: 0.60%, 3.25%, 12.85%, 2.43%, respectivamente, siendo la dosificación optima al añadir 0.30% de FAR.

Resistencia a flexión (ASTM C78)

Una vez realizada las vigas, curadas durante 28 días se aplicará al esfuerzo a flexión y se procederá a tomar los datos.

A. Resistencia a flexión a sus 28 días de $f'_c=210\text{kg/cm}^2$.

Figura 56. Resistencia a flexion

IDENTIFICACION	FALLA	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	LONGITUD (cm)	FUERZA MAXIMA (kgf)	ROTURA (kg/cm2)	PROMEDIO (kg/cm2)
P+0.00%	tercio central	15.00	15.00	45.00	2471	32.95	33.30
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2497	33.29	
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2525	33.67	
P+0.20% FAR	tercio central	15.00	15.00	45.00	2517	33.56	34.33
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2620	34.93	
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2587	34.49	
P+0.25% FAR	tercio central	15.00	15.00	45.00	2627	35.03	34.48
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2527	33.69	
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2604	34.72	
P+0.30% FAR	tercio central	15.00	15.00	45.00	2607	34.76	35.06
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2692	35.89	
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2590	34.53	
P+0.50% FAR	tercio central	15.00	15.00	45.00	2770	36.93	36.30
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2706	36.08	
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2691	35.88	

Fuente: preparación propia

Figura 57. Grafico de flexion



Fuente: preparación propia

Interpretación: en la figura se detalla los resultados encontrados de la muestra patrón fue de 36.97 kg/cm² y al agregar fibra de aluminio reciclado al

0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% los resultados obtenidos fueron 37.19 kg/cm², 38.17 kg/cm², 41.72 kg/cm² y 37.87 kg/cm² respectivamente; se evidencia que la resistencia a la flexión a los 28 días incrementó en: 3.09%, 3.54%, 5.29%, 9.01%, respectivamente, siendo la dosificación optima al añadir 0.50% de FAR.

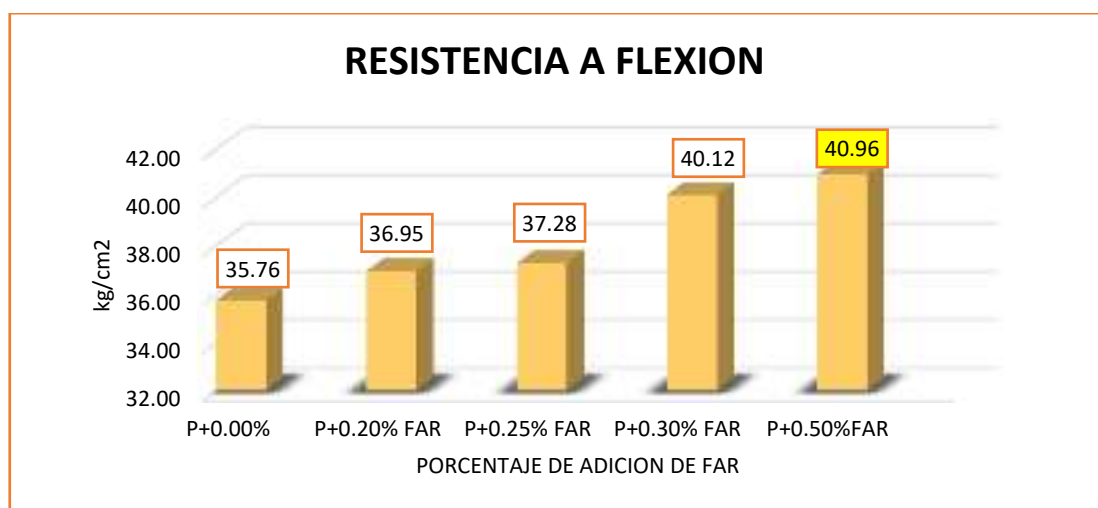
B. Resistencia a flexión a los 28 días de $f'c=245\text{kg/cm}^2$.

Figura 58. Resistencia a flexion

IDENTIFICACION	FALLA	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	LONGITUD (cm)	FUERZA MAXIMA (kgf)	ROTURA (kg/cm2)	PROMEDIO (kg/cm2)
P+0.00%	tercio central	15.00	15.00	45.00	2441	32.55	35.76
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2674	35.65	
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2930	39.07	
P+0.20% FAR	tercio central	15.00	15.00	45.00	2936	39.15	36.95
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2613	34.84	
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2765	36.87	
P+0.25% FAR	tercio central	15.00	15.00	45.00	2899	38.65	37.28
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2685	35.80	
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2804	37.39	
P+0.30% FAR	tercio central	15.00	15.00	45.00	2806	37.41	40.12
	tercio central	15.00	15.00	45.00	3222	42.96	
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2998	39.97	
P+0.50%FAR	tercio central	15.00	15.00	45.00	3229	43.05	40.96
	tercio central	15.00	15.00	45.00	2906	38.75	
	tercio central	15.00	15.00	45.00	3080	41.07	

Fuente: preparación propia

Figura 59. Grafico de resistencia flexion



Fuente: preparación propia

Interpretación: en la figura se detalla los resultados encontrados de la muestra patrón fue de 35.76 kg/cm^2 y al incrementar fibra de aluminio reciclado al 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% los resultados obtenidos fueron 37.19 kg/cm^2 , 38.17 kg/cm^2 , 41.72 kg/cm^2 y 37.87 kg/cm^2 respectivamente; se evidencia que la resistencia a la flexión a los 28 días incrementó en: 3.32%, 4.25%, 12.19%, 14.54%, respectivamente, siendo la dosificación óptima al añadir 0.50% de FAR.

OBJETIVO ESPECIFICO N°3: Determinar la influencia de la dosificación con adición de fibras de aluminio reciclado en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.

Influencia del asentamiento y contenido de aire del concreto

Influencia Del Asentamiento Y Contenido De Aire de $f'c=210\text{kg/cm}^2$

DOSIFICACION	ASENTAMIENTO (CM)	CONTENIDO DE AIRE %
CP+0.00% FAR	7.62	1.8
CP+0.20% FAR	8.26	1.9
CP+0.25% FAR	7.54	2
CP+0.30% FAR	7.49	1.8
CP+0.50% FAR	7.24	2

Fuente: preparación propia

Interpretación: En la presente tabla se tiene el resumen de los resultados del CP y en sus diferentes dosificaciones de 0.20%,0.25%,0.30% Y 0.50% de FAR, se aprecia los resultados de asentamientos obtenidos fueron de 7.62cm,8.26cm,7.54cm,7.49cm y 7.24cm, respectivamente, el resultado de contenido de aire fue de 1.8%,1.9%,2%,1.8, y 2% en sus distintas dosificaciones.

Influencia Del Asentamiento Y Contenido De Aire de $f'c=245\text{kg/cm}^2$

DOSIFICACION	ASENTAMIENTO (CM)	CONTENIDO DE AIRE
CP+0.00% FAR	7.62	1.8
CP+0.20% FAR	7.62	2
CP+0.25% FAR	7.49	1.8
CP+0.30% FAR	7.37	1.9

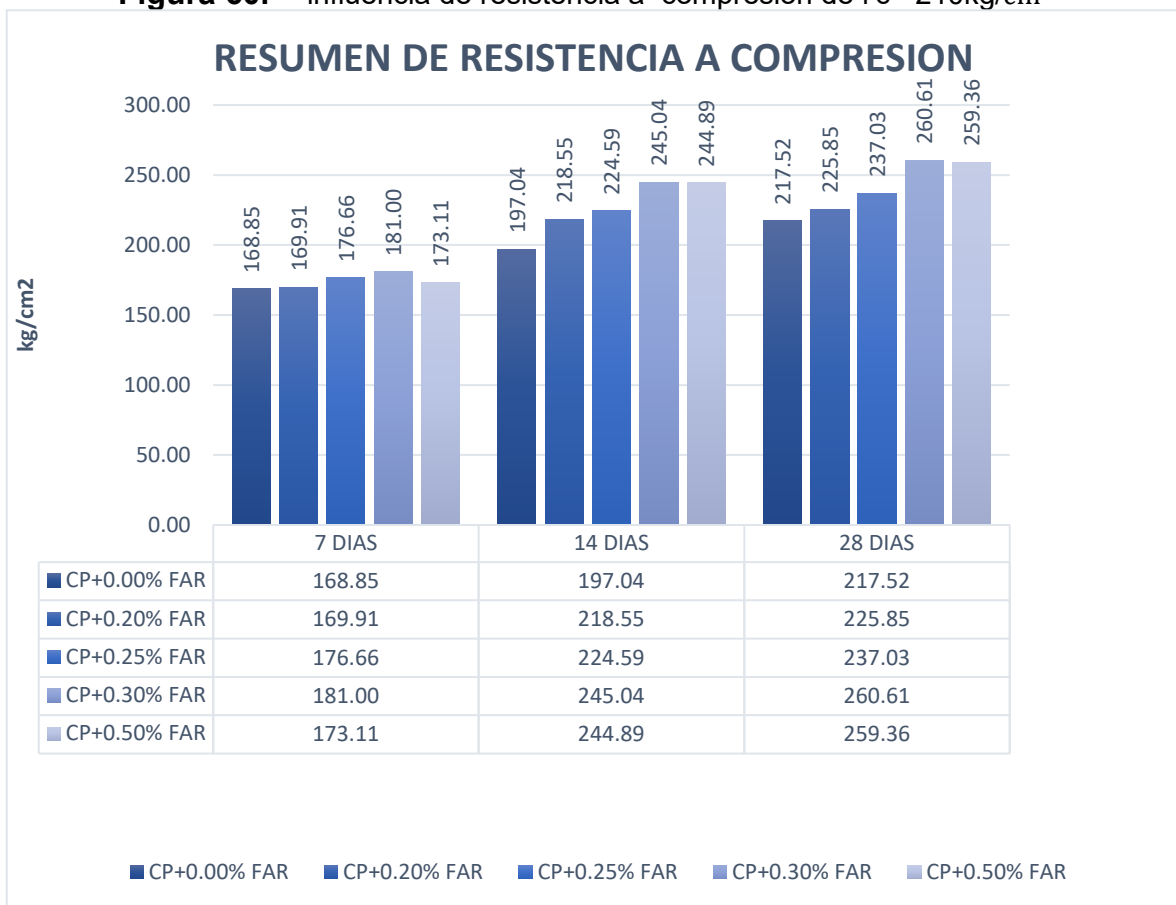
CP+0.50% FAR	7.49	1.9
--------------	------	-----

Fuente: preparación propia

Interpretación: En la presente tabla se tiene el resumen de los resultados del CP y en sus diferentes dosificaciones de 0.20%,0.25%,0.30% Y 0.50% de FAR, se aprecia los resultados de asentamientos fueron 7.62cm,7.62cm, 7.49cm, 7.37cm,7.49cm respectivamente, el resultado de contenido de aire fue de 1.8%, 2%, 1.80.%, 1.9% y 1.9% en sus distintas dosificaciones respectivamente.

Influencia De La Resistencia A Compresión

Figura 60. influencia de resistencia a compresión de $f'c= 210\text{kg/cm}^2$

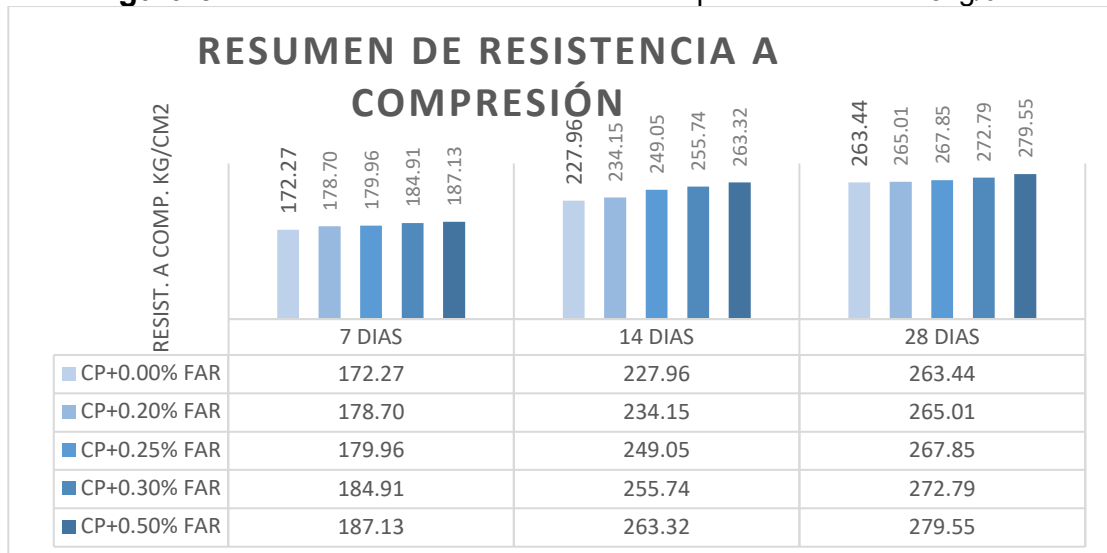


Fuente: preparación propia

Interpretación: en la figura se observa el resumen de la resistencia a compresión a los 7,14 y 28 días y en sus diferentes dosificaciones de 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50%, como se aprecia a medida que se agrega la FAR va incrementando la resistencia a compresión y al añadir 0.30% de FAR, se tiene la resistencia optima

en toda la edades de rotura, incrementando respecto al concreto patrón en 7.20%, 24.36%, 19.81% respectivamente.

Figura 61. influencia de resistencia a compresión de $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$

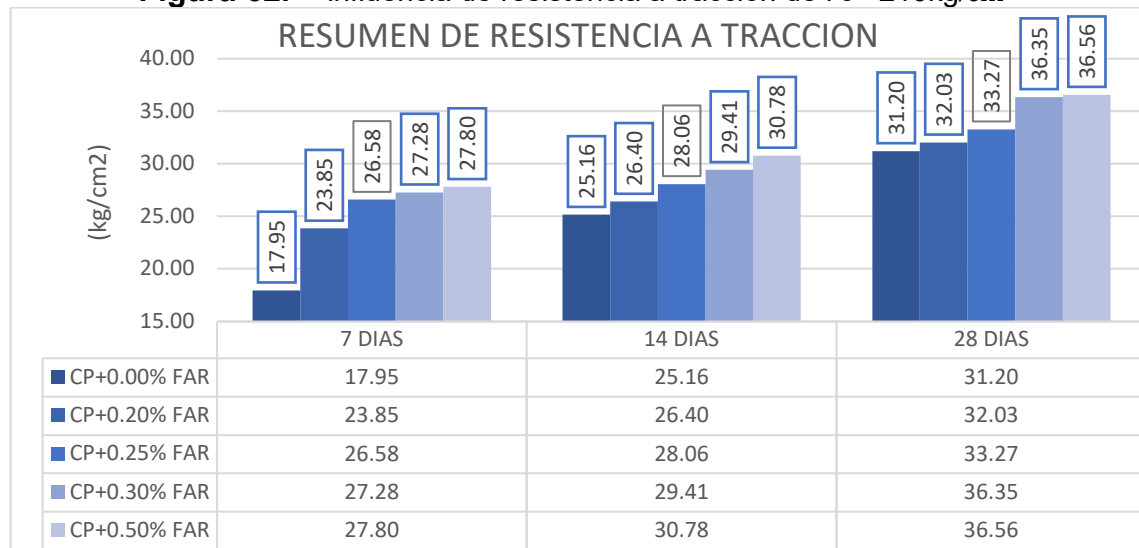


Fuente: preparación propia

Interpretación: en la figura se observa el resumen de la resistencia a compresión a los 7,14 y 28 días y en sus diferentes dosificaciones de 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50%, como se aprecia medida que se agrega la FAR va incrementando la resistencia a compresión y al añadir 0.50% de FAR, se tiene la resistencia optima en todas las edades de rotura, incrementando respecto al concreto patrón en 8.62%, 15.51%, 6.11% respectivamente.

Influencia de resistencia a la tracción.

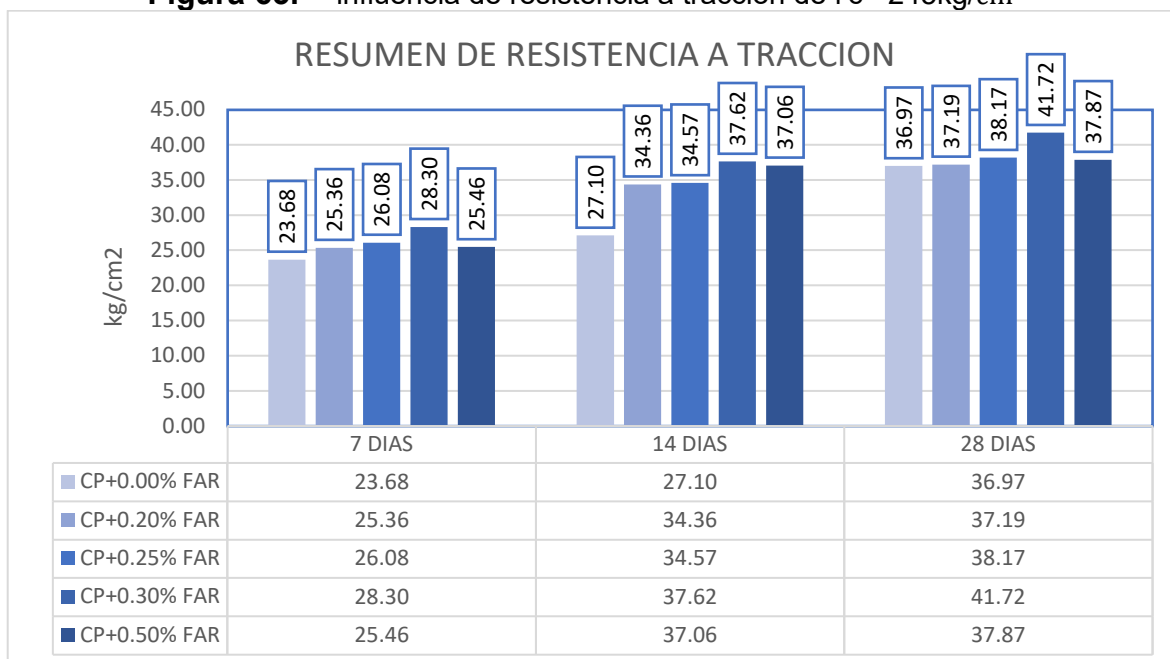
Figura 62. influencia de resistencia a tracción de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: preparación propia

Interpretación: en la imagen se tiene el resumen de resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días, y en sus diferentes porcentajes de adición 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50% de FAR, se aprecia que a medida que se agrega la FAR, va incrementando la resistencia a tracción. Se determina que dosificando 0.50% de FAR se tiene la mayor resistencia a tracción, en sus diferentes edades de rotura.

Figura 63. influencia de resistencia a tracción de $f'_c = 245 \text{ kg/cm}^2$



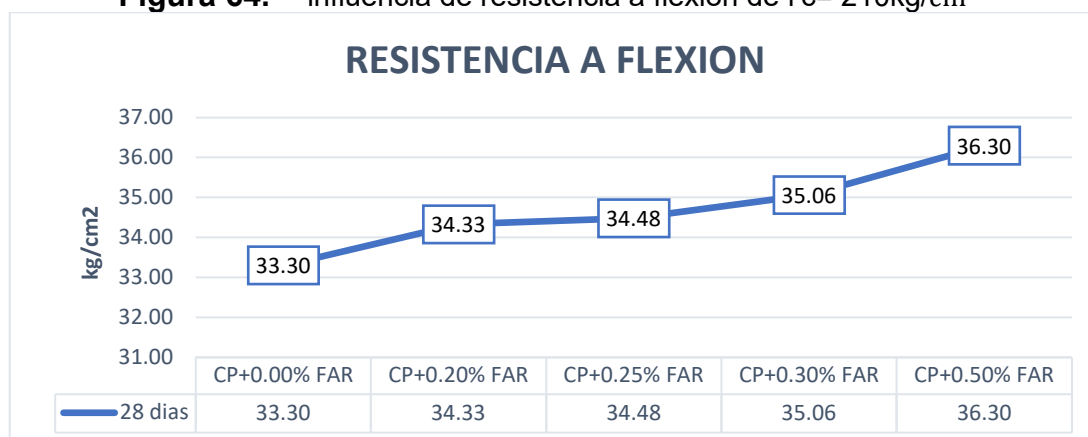
Fuente: preparación propia

Interpretación: en la imagen se tiene el resumen de resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días, y en sus diferentes porcentajes de adición 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50% de FAR, se aprecia que a medida que se agrega la FAR, va incrementando la resistencia a tracción. Se determina que dosificando 0.30% de FAR se tiene la mayor resistencia a tracción, en sus diferentes edades de rotura.

Influencia de resistencia a flexión

Se tiene la resistencia a la flexión a los 28 días del CP y en las diferentes dosificaciones de 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50% de FAR.

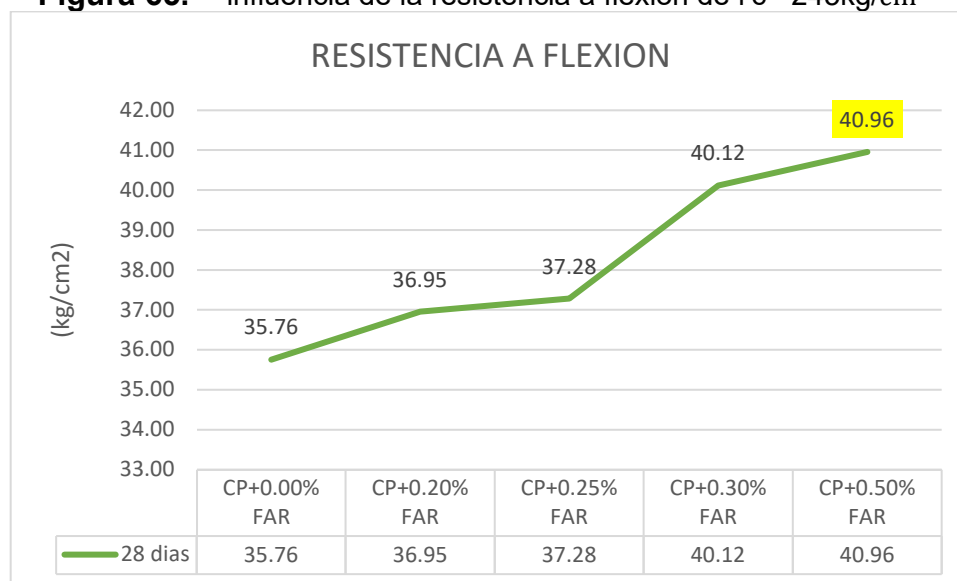
Figura 64. influencia de resistencia a flexion de $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: preparación propia

Interpretación: en la figura se observa el incremento de la resistencia a flexión del concreto a sus 28 días y en las diferentes dosificaciones de 0.20%,0.25%,0.30%,0.50% de FAR, se aprecia que a medida que fue aumentando la FAR, va incrementándose la resistencia a flexión. Se determina que dosificando 0.50% de FAR, se tiene la resistencia óptima, incrementando respecto al concreto patrón en 9.01%.

Figura 65. influencia de la resistencia a flexion de $f'c= 245\text{kg/cm}^2$



Fuente: preparacion propia

Interpretación: en la figura se observa el incremento de la resistencia a flexión del concreto a sus 28 días y en las diferentes dosificaciones de 0.20%,0.25%,0.30%,0.50% de FAR, se aprecia que a medida que fue aumentando la FAR, va incrementándose la resistencia a flexión. Se determina que dosificando 0.50% de FAR, se tiene la resistencia óptima, incrementando respecto al concreto patrón en 14.54%.

3. análisis estadístico

El análisis estadístico para determinar el grado de asociación se detalla en el ANEXO 3 ANALISIS ESTADISTICO DE RESULTADOS.

Análisis Estadístico de resultados para $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

A. Resistencia A Compresión:

Hay evidencia estadística significativa para expresar que la variable resistencia a compresión y la fibra de aluminio reciclado está vinculado directamente, tiene un coeficiente de correlación de Pearson de 0.824.

B. Resistencia A Tracción:

Hay evidencia estadística significativa para expresar que la variable resistencia a tracción y la fibra de aluminio reciclado está vinculado directamente, tiene un coeficiente de correlación de Pearson de 0.696.

C. Resistencia A Flexión:

Hay evidencia estadística significativa para expresar que la variable resistencia a flexión y la fibra de aluminio reciclado está vinculado directamente, tiene un coeficiente de correlación de Pearson de 0.880

Análisis Estadístico de resultados para $f'c=245\text{kg/cm}^2$.

A. Resistencia A Compresión:

Hay evidencia estadística significativa para expresar que la variable resistencia a compresión y la fibra de aluminio reciclado está vinculado directamente, tiene un coeficiente de correlación de Pearson de 0.782.

B. Resistencia A Tracción:

Hay evidencia estadística significativa para expresar que la variable resistencia a tracción y la fibra de aluminio reciclado no está vinculado directamente, tiene un coeficiente de correlación de Pearson de 0.249.

C. Resistencia A Flexión:

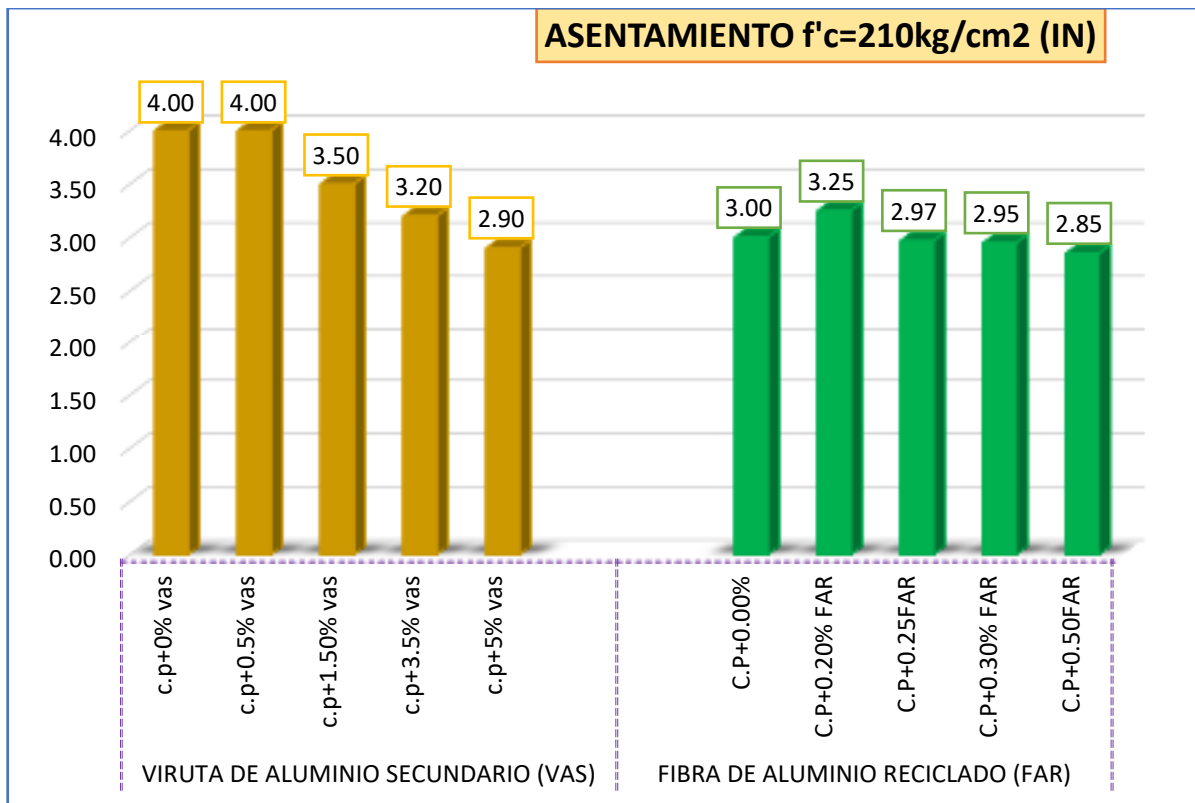
Hay evidencia estadística significativa para expresar que la variable resistencia a flexión y la fibra de aluminio reciclado está vinculado directamente, tiene un coeficiente de correlación de Pearson de 0.644

V. DISCUSIÓN

OBJETIVO ESPECÍFICO N° 01: Determinar cómo influye de adición con fibra de aluminio reciclado en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.

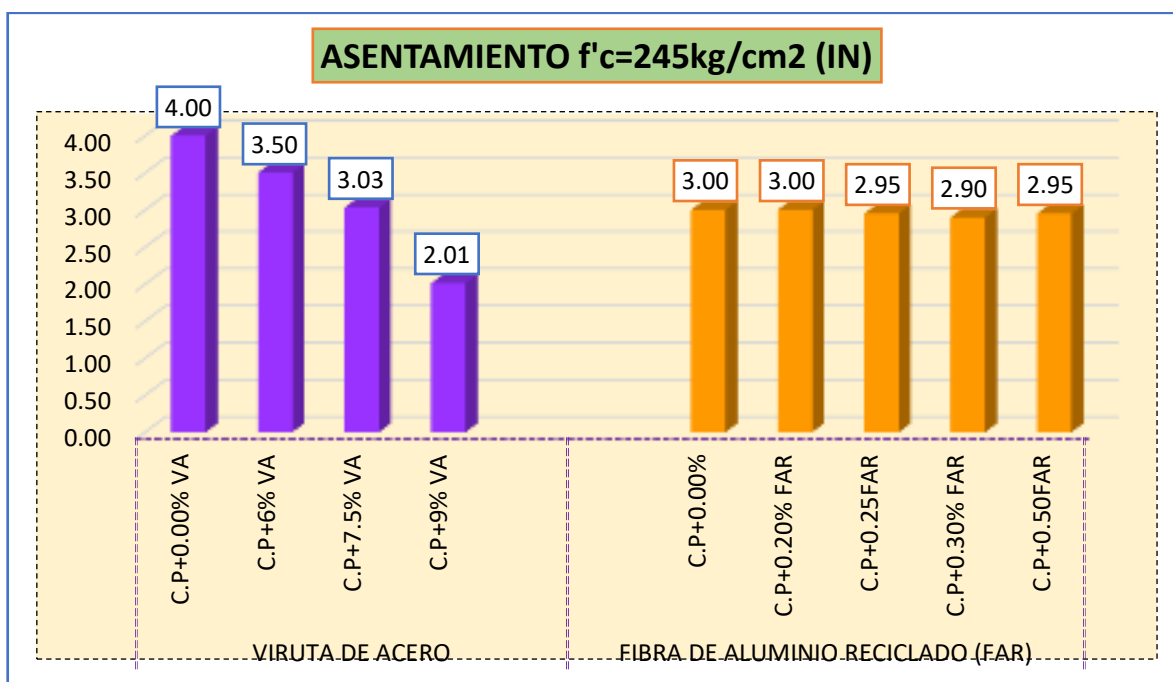
1. Asentamiento

Para **GARCIA (2020)**, en sus tesis, el asentamiento del concreto patrón, fue de 4in, y adicionando 0.5%,1.50%,3.5% y 5% de VAS los resultados fueron 4in, 3.50in, 3.20in y 2.90 in. Respectivamente, como se observa en el grafico fue disminuyendo el asentamiento a medida que fueron añadiendo la viruta de aluminio secundario. Y En la presente investigación el asentamiento del concreto en la muestra patrón fue de 3 in. y al adicionar 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% de fibra de aluminio reciclado fue de 3.25 in, 2.97in, 2.95in y 2.85in. respectivamente (ver gráfico).



Para **GARCIA (2020)**, al añadir 0.50%, 1.50% y 3.5% de VAS cumplen con el asentamiento de 3" a 4", en nuestra investigación al agregar 0.20% de FAR, cumple con el diseño de 3" a 4", existiendo similitud en los resultados.

Para **OBREGON (2019)**, el asentamiento en el concreto patrón fue de 4", y al adicionar 6%, 7.5% y 9% los resultados obtenidos fueron 3.50", 3.03" y 2.01" Y En esta investigación el asentamiento en la muestra patrón fue 3", y al agregar 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50% los resultados fueron 3", 2.95", 2.90" y 2.95" respectivamente (ver gráfico).



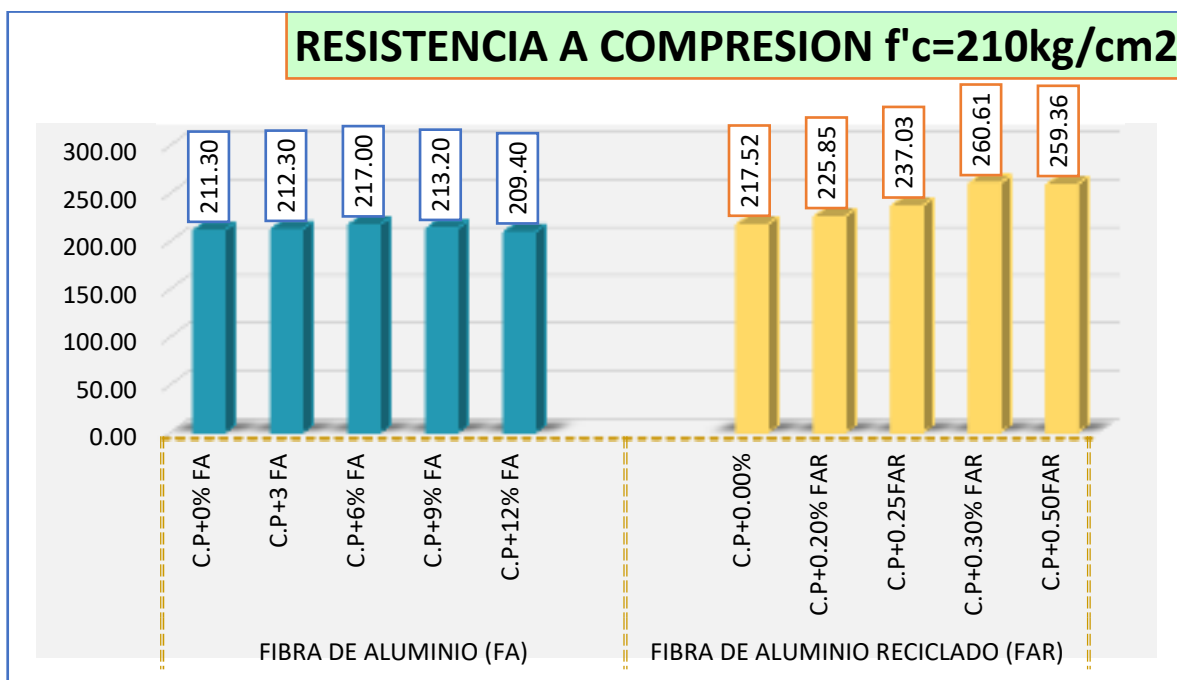
Para **OBREGON (2019)**, al añadir 6% y 7.5 % de viruta de acero cumple cumple con el asentamiento de 3" a 4", mientras tanto en nuestra investigación al agregar 0.20% de FAR, cumple con el asentamiento de diseño.

OBJETIVO ESPECIFICO N°2: Determinar cómo influye la adición de fibra de aluminio reciclado en las propiedades mecánicas del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'_c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.

1. Resistencia a compresión

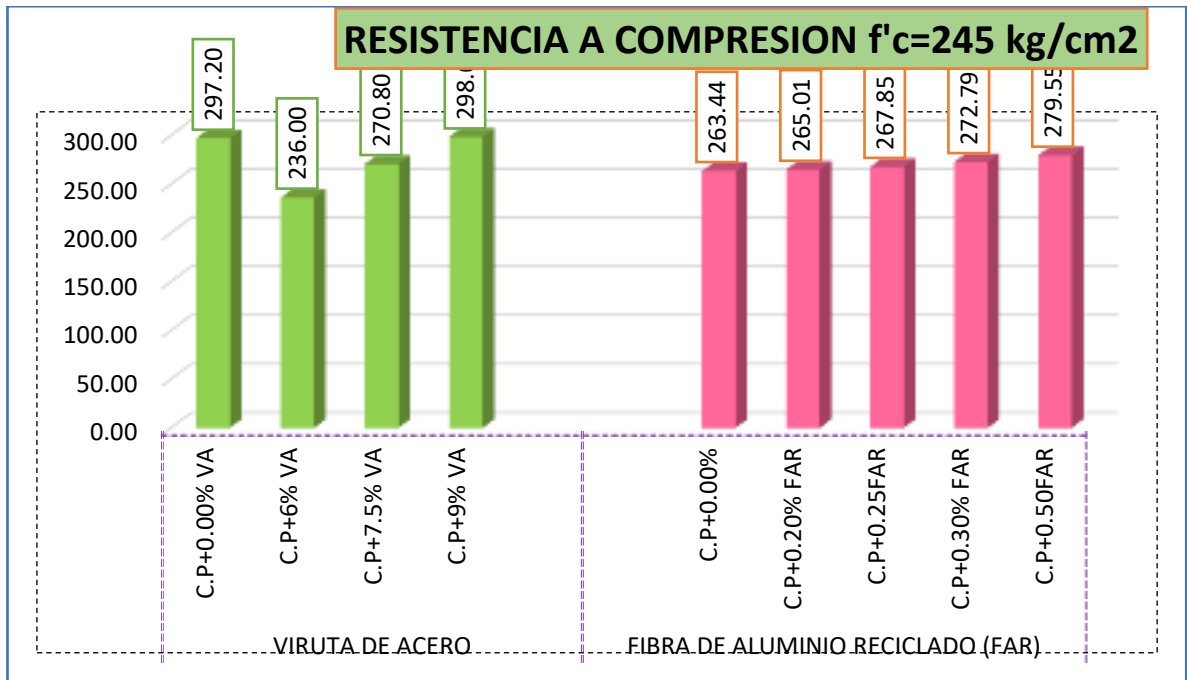
Para **TRIANA (2021)**, la resistencia a la compresión en el concreto en la muestra patrón fue de 211.30 kg/cm² y al adicionar 3%, 6%, 9%, 12% fibra de aluminio fue de 212.30kg/cm², 217kg/cm², 213.20kg/cm² y 209.40 kg/cm² respectivamente,

sin embargo, su dosificación óptima fue al adicionar 6%. Y En nuestra investigación la resistencia a la compresión en el concreto en nuestra muestra patrón fue de 217.52kg/cm² y al adicionar 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% de fibra de aluminio reciclado fue de 225.85kg/cm², 237.03kg/cm², 260.61kg/cm² y 259.36kg/cm² respectivamente (ver gráfico).



Para **TRIANA (2021)**, el mejor comportamiento se dio en la adición de 6%, aumentando en 2.70% al concreto patrón, en la presente investigación el resultado óptimo fue al añadir 0.30% de fibra de aluminio reciclado superando en un 19.81% al concreto patrón.

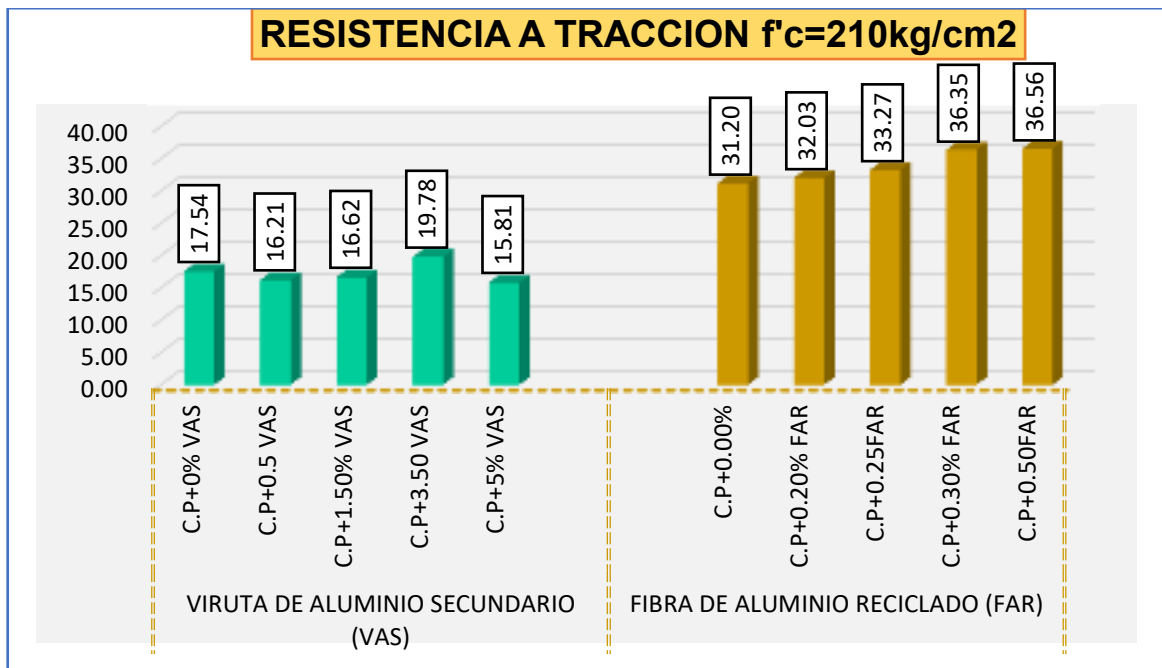
Para **OBREGON (2019)**, la resistencia a compresión en la muestra patrón fue de 297.2 kg/cm², y al agregar 6%, 7.5% y 9% de viruta de acero fue: 236kg/cm², 270.8 kg/cm² y 298.6 kg/cm² respectivamente, observando que la adición óptima fue 9%. En nuestra investigación la muestra patrón fue de 263.44 kg/cm² y al agregar 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50% los resultados obtenidos fueron 265.01kg/cm², 267.85 kg/cm², 272.79 kg/cm², 279.55 kg/cm² respectivamente. (ver gráfico).



Para **OBREGON (2019)**, al adicionar viruta de acero al 6%, 7.5 % y 9%, la resistencia a compresión decayó en -20.59%, -8.88% e incremento en 0.47% respectivamente al concreto patrón, mientras tanto en nuestra investigación al incrementar 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50% incremento en 0.60%, 1.67%, 3.55% y 6.12% respecto a la muestra patrón.

2. Resistencia a tracción

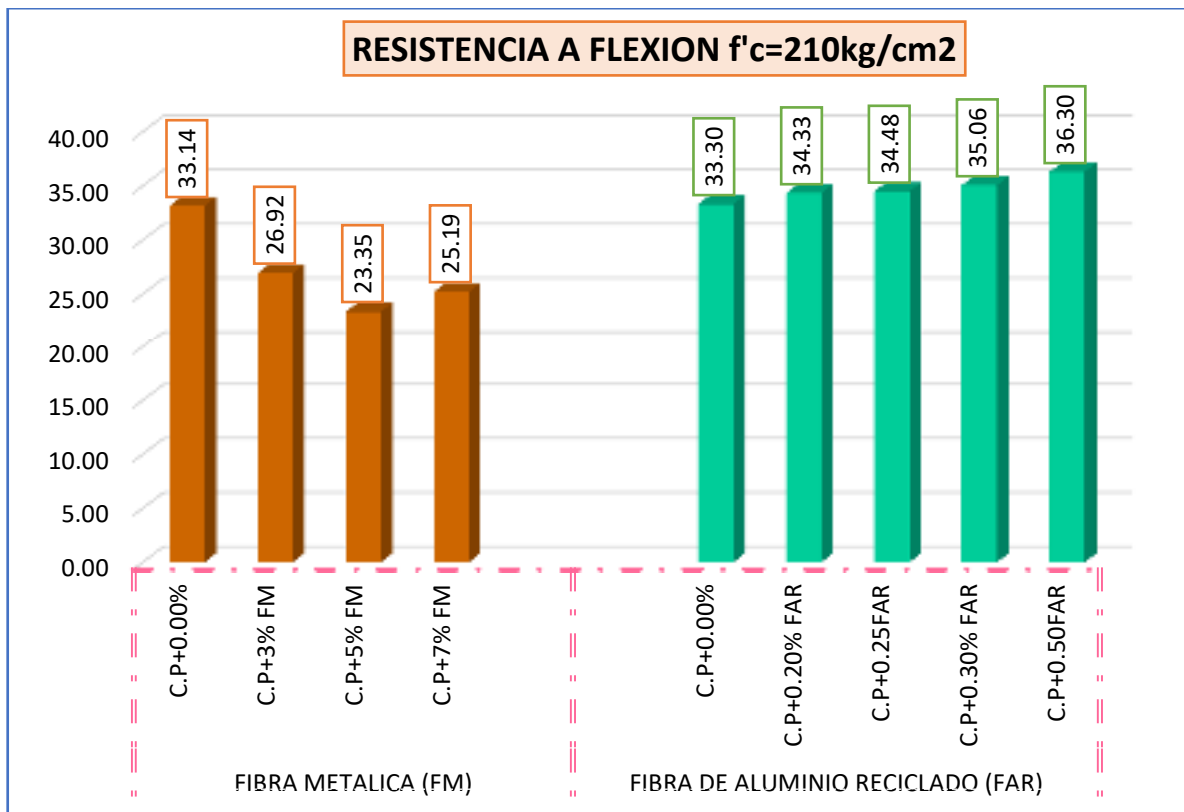
GARCIA (2020), en su proyecto la resistencia a la tracción del concreto patrón fue 17.54kg/cm² y al adicionar 0.5%, 1.50%, 3.5% y 5% de VAS, fue de 16.21kg/cm², 16.62kg/cm², 19.78kg/cm² y 15.81kg/cm² respectivamente, su dosificación optima fue de 3.5% VAS. En nuestra investigación la resistencia a la tracción en el concreto patrón fue de 31.20kg/cm² y al adicionar 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% de FAR, fue de 32.03kg/cm², 33.27kg/cm², 36.35kg/cm² y 36.56kg/cm² respectivamente (ver gráfico).



Para **GARCIA (2020)**, al adicionar 3.5% de VAS obtuvo los resultados óptimos, y en la presente investigación el resultado óptimo fue al añadir 0.50% de fibra de aluminio reciclado.

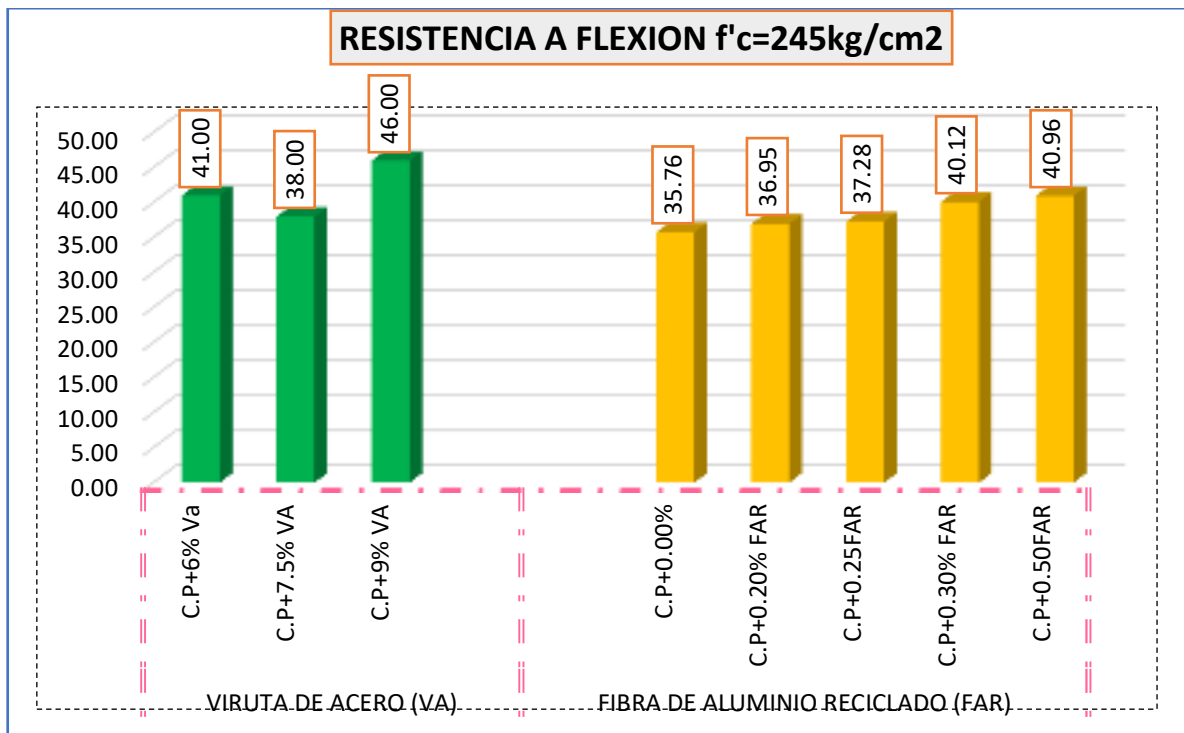
3. Resistencia a flexión.

BELTRAN (2020), en su artículo de investigación, la resistencia a la flexión del concreto patrón fue de 33.14kg/cm^2 y adicionando al 3%,5% y 7% de fibra metálica los resultados fueron 26.92kg/cm^2 , 23.35kg/cm^2 y 25.19kg/cm^2 , respectivamente. En esta investigación la resistencia a flexión del concreto patrón fue de 33.30kg/cm^2 , y al adicionar 0.20%,0.25%,0.30% y 0.50% de FAR, los resultados obtenidos fueron de 34.33kg/cm^2 , 34.48kg/cm^2 , 35.06kg/cm^2 y 36.30kg/cm^2 respectivamente (ver gráfico).



Para **BELTRAN (2020)**, al adicionar fibra metálica los resultados han decaído, mientras en esta investigación nuestro resultado óptimo fue al adicionar 0.50% de FAR, superando en 9% al concreto patrón.

Para **OBREGON (2019)**, en su tesis al añadir 6%, 7.5% y 9% de viruta de acero los resultados obtenidos fueron 41kg/cm², 38 kg/cm² y 46kg/cm² y en la presente investigación la resistencia a flexión del concreto patrón a los 28 días fue de 35.76 kg/cm² y al adicionar 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50% la resistencia obtenida fue de 36.95kg/cm², 37.28kg/cm², 40.12kg/cm² y 40.96kg/cm².respectivamente (ver gráfico).

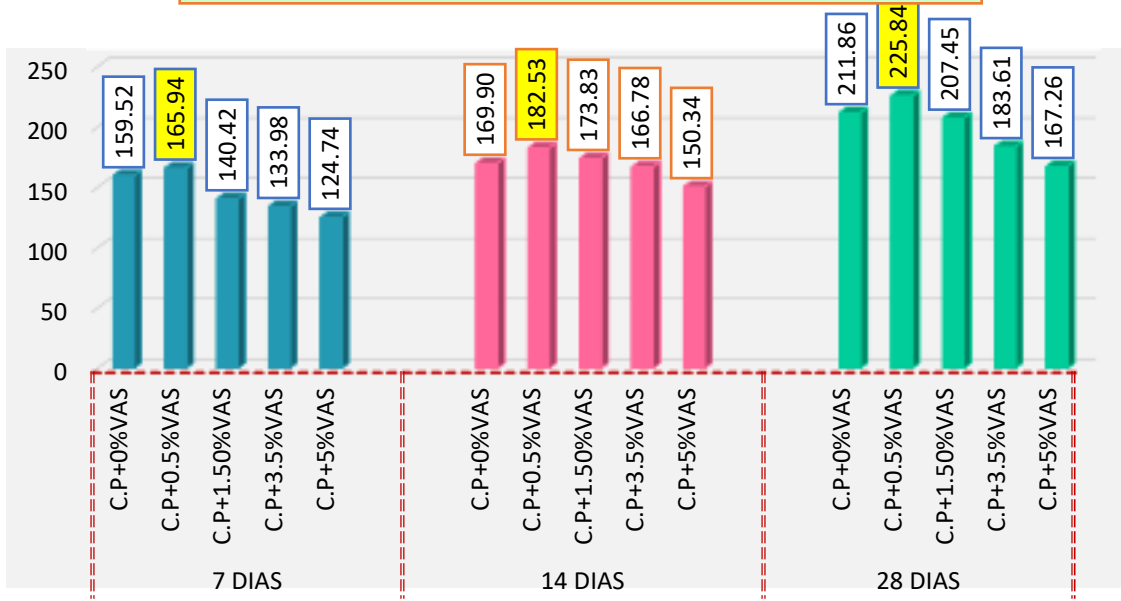


Para **OBREGON (2019)**, Al adicionar 9% de viruta de acero se obtuvo el máximo resultado, y en la presente investigación al adicionar 0.50% de FAR, superando en 14.54% al concreto patrón.

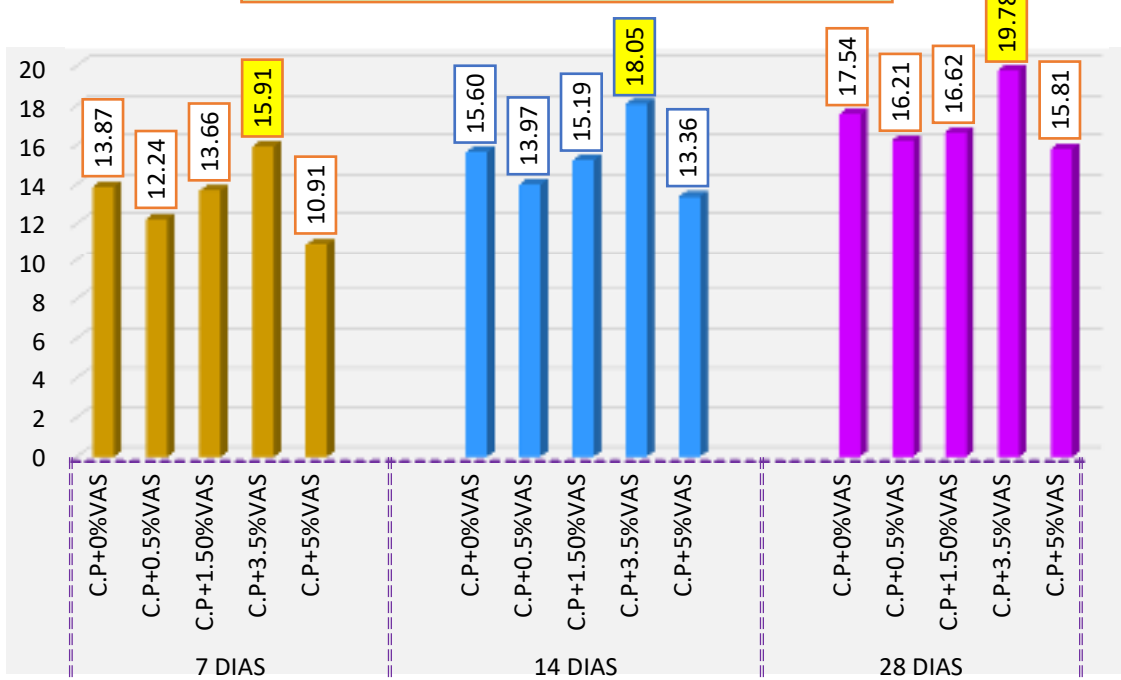
OBJETIVO ESPECIFICO N°3: Determinar la influencia de la dosificación con adición de fibras de aluminio reciclado en las propiedades del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'_c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.

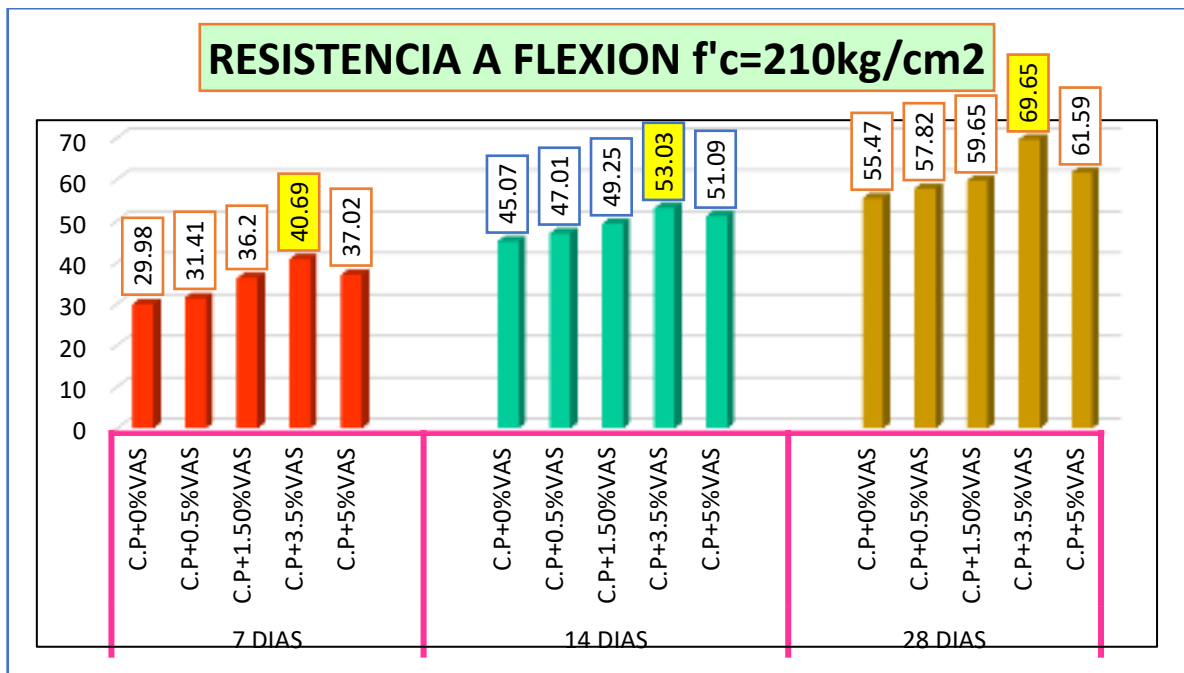
Para **GARCIA (2020)** en su tesis, la resistencia a la compresión, tracción y flexión de $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, su mejor resultado obtuvo con la dosificación de 0.50%, 3.5% y 3.5% de viruta de aluminio secundario, obteniendo una resistencia de 225.84kg/cm^2 , 19.78kg/cm^2 y 6.83mpa . (ver gráfico).

RESISTENCIA A COMPRESION $f'_c=210\text{kg/cm}^2$



RESISTENCIA A TRACCION $f'_c=210\text{kg/cm}^2$

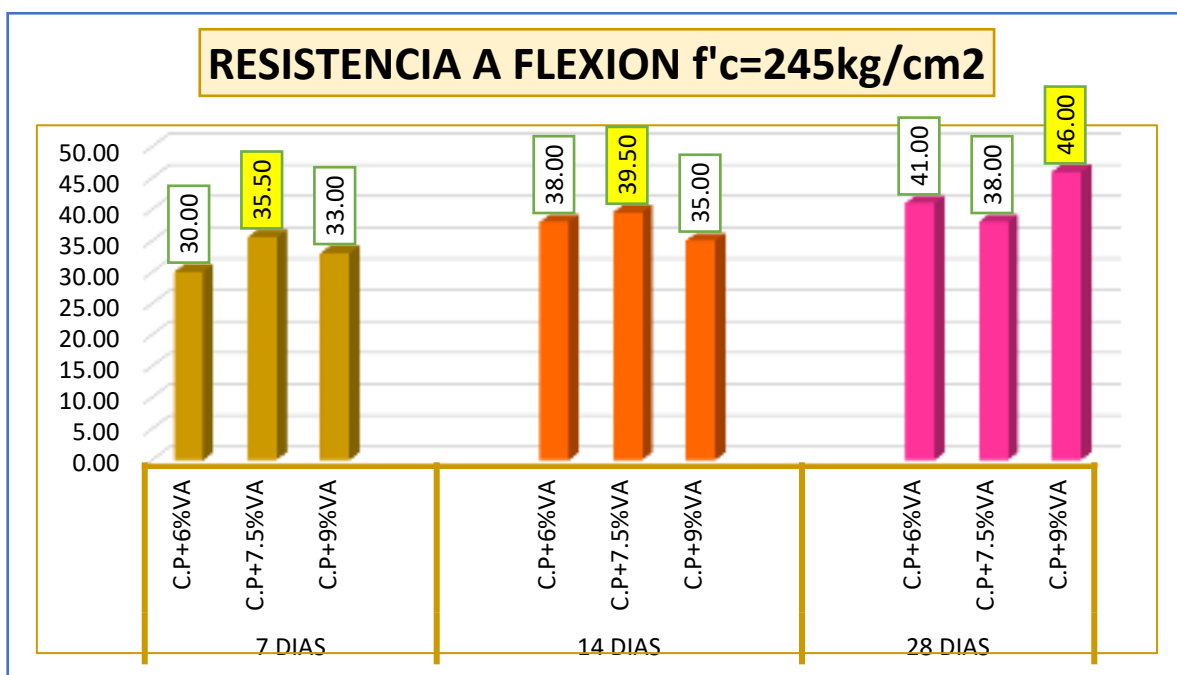
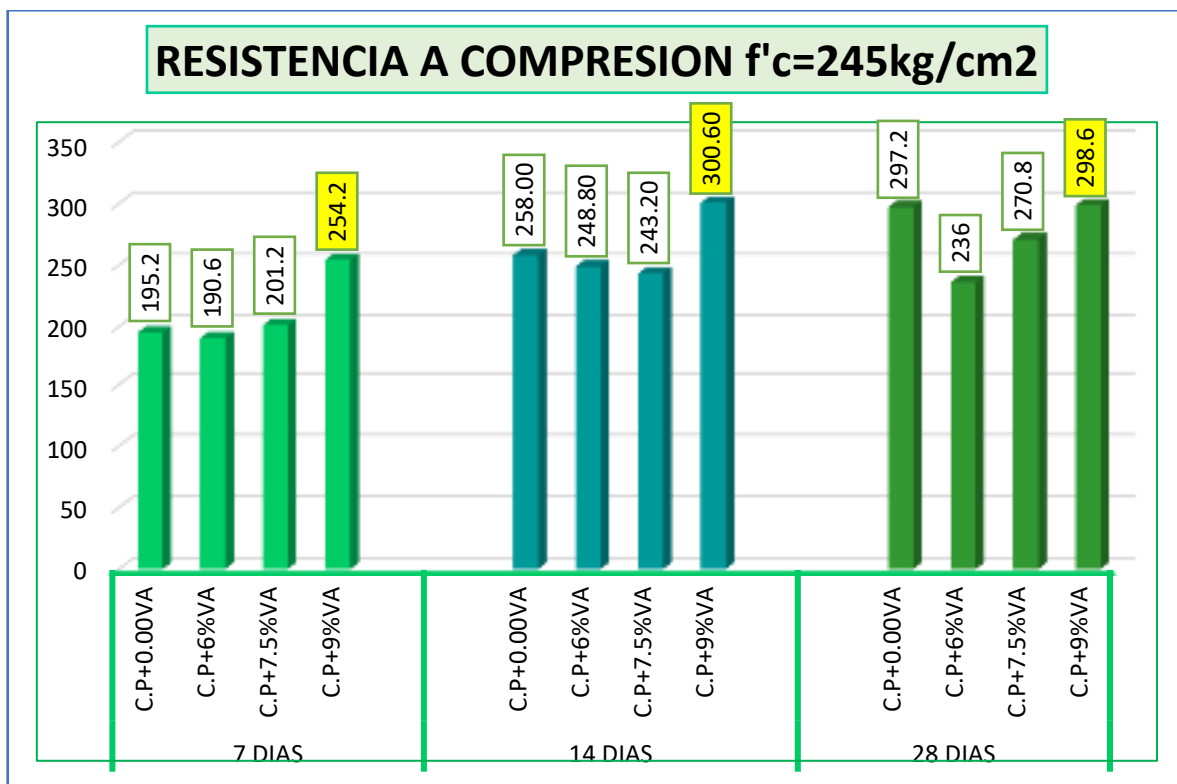




En nuestra investigación la resistencia a compresión, tracción y flexión se dio con las dosificaciones de 0.30%, 0.50%, y 0.50% de fibra de aluminio reciclado, obteniendo en cada uno de ellos una resistencia de 260.61kg/cm², 36.56kg/cm² y 36.30kg/cm² respectivamente.

Para **GARCIA (2020)**, al adicionar viruta de aluminio secundario al 0.50% y 3.5% obtuvo los resultados óptimos, y en la presente investigación los buenos resultados se dieron en la adición de 0.30% y 0.50% de fibra de aluminio reciclado.

Para **OBREGON (2019)**, en su tesis la resistencia a compresión y flexión de $f'_c=245\text{kg/cm}^2$, su resultado óptimo se tuvo en la adición de 9% y en resistencia flexión a los 7 y 14 días se obtuvo buenos resultados en la adición de 7.5% y a los 28 días con la adición del 9%. (ver gráfico).



En nuestra investigación los resultados óptimos en la resistencia a compresión, tracción y flexión se dieron en la adición de 0.50%, 0.30% y 0.50% de FAR, en cada uno de ellos se obtuvo los siguientes datos 279.55 kg/cm^2 , 41.72 kg/cm^2 y 40.96 kg/cm^2 respectivamente.

VI. CONCLUSIONES

1. Propiedades físicas del concreto:

El asentamiento de la muestra patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, fue de 7.62cm, y al adicionar fibra de aluminio reciclado al 0.20%,0.25%,0.30%,0.50%, los resultados obtenidos fueron 8.26cm, 7.54cm, 7.49cm y 7.24cm, cumpliendo con el asentamiento de diseño de 3" a 4" el concreto patrón y la adición de 0.20% de FAR, mientras tanto el asentamiento de la muestra patrón de $f'c=245\text{kg/cm}^2$, fue de 7.62cm y al adicionar fibra de aluminio reciclado al 0.20%,0.25%,0.30%,0.50%,se obtuvo los siguientes resultados: 7.62cm, 7.49cm,7.37cm, 7.49cm, en lo cual cumplieron con el asentamiento de diseño de 3" a 4" el concreto patrón y la adición de 0.20% de FAR.

El peso unitario del concreto patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ fue de 2284.900kg/cm³, y al incrementar fibras de aluminio reciclado en las dosificaciones de 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50%, los resultados obtenidos fueron 2297.721, 2280.342kg/m³, 2291.168kg/m³, 2288.319kg/m³. El peso unitario del concreto patrón de $f'c=245\text{kg/cm}^2$ fue de 2289.456kg/m³ y al añadir fibra de aluminio reciclado en las dosificaciones de 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.50%, los resultados obtenidos fueron 2280.199kg/m³, 2283.333kg/m³, 2286.895 kg/m³, 2286.040 kg/m³ respectivamente.

En el ensayo de contenido de aire del concreto patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, según el diseño es de (1.5%) adicionar la fibra de aluminio reciclado al 0.20%(1.9%), 0.25%(2.00%), 0.30%(1.8%), 0.50%(2.00), el contenido de aire de concreto patrón de $f'c=245\text{kg/cm}^2$, tenemos (1.5%), y al incrementar la fibra de aluminio reciclado al 0.20%(2.00%), 0.25%(1.8%), 0.30%(2.00%) y 0.50%(1.9) % respectivamente. Las dosificaciones propuestas cumplen con el contenido de aire propuesto.

2. Propiedades mecánicas del concreto:

El resultado de resistencia a compresión de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ del concreto patrón fue de (217.52 kg/cm²), y al incrementar fibras de aluminio reciclado en las dosificaciones de 0.20%(225.85 kg/cm²), 0.25%(237.03 kg/cm²), 0.30%(260.61kg/cm²), 0.50%(259.36kg/cm²), los cuales aumentaron su

resistencia en 3.83%(8.33kg/cm²), 8.97%(19.78 kg/cm²), 19.81%(43.09kg/cm²), 19.24%(41.84kg/cm²), influyendo positivamente la adición de 0.30% de FAR con una resistencia de 260.61kg/cm² incrementando en 19.81% al concreto patrón y los resultados de resistencia a compresión de $f'_c=245\text{kg/cm}^2$ del concreto patrón fue de (263.44kg/cm²), y al incrementar fibra de aluminio reciclado en las dosificaciones de 0.20%(265.01kg/cm²), 0.25%(267.85kg/cm²), 0.30% (272.79 kg/cm²), 0.50%(279.55kg/cm²), los cuales incrementaron su resistencia en 0.60%(1.57kg/cm²), 1.67(4.41kg/cm²), 3.55%(9.35kg/cm²), 6.12%(16.11kg/cm²), influyendo positivamente en la adición de 0.50% de FAR con una resistencia de 279.55 kg/cm² incrementando en 6.12% al concreto patrón.

El resultado de resistencia a tracción de $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ del concreto patrón fue de (31.20kg/cm²) y al adicionar fibra de aluminio reciclado en las dosificaciones de 0.20% (32.03kg/cm²), 0.25%(33.27kg/cm²), 0.30%(36.35kg/cm²) y 0.50% (36.56), los cuales incrementaron su resistencia en 2.66% (0.83kg/cm²), 6.63%(2.07kg/cm²), 16.51% (5.15kg/cm²), 17.18%(5.36kg/cm²) respectivamente, influyendo positivamente la adición de 0.50% de FAR con una resistencia de 36.56kg/cm² incrementando en 17.18% al concreto patrón y los resultados de resistencia a tracción de $f'_c=245\text{kg/cm}^2$ del concreto patrón fue de (36.97kg/cm²) y adicionando fibra de aluminio reciclado en las dosificaciones de 0.20%(37.19kg/cm²), 0.25%(38.17kg/cm²), 0.30%(41.72kg/cm²), 0.50%(37.87) respectivamente, los cuales aumentaron su resistencia en 0.60%(0.22kg/cm²), 3.25%(1.2kg/cm²), 12.85%(4.75kg/cm²), 2.43%(0.9kg/cm²) respectivamente, obteniéndose una mejor resistencia en la dosificación de 0.30% de FAR con una resistencia de 41.72kg/cm², incrementando en 12.85% al concreto patrón.

Los resultados de resistencia a flexión de $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ en el concreto patrón se obtuvo 33.30 kg/cm² y adicionando fibra de aluminio reciclado en las dosificaciones de 0.20%(34.33kg/cm²), 0.25%(34.48kg/cm²), 0.30%(35.06 kg/cm²), 0.50%(36.30kg/cm²) respectivamente, los cuales incrementaron su resistencia en 3.09%(1.03kg/cm²), 3.54%(1.18kg/cm²), 5.29%(1.76kg/cm²),

9.01%(3.00 kg/cm²)respectivamente, influyendo de manera positiva en la dosificación de 0.50% de FAR, incrementando en 9.01% concreto patrón. Los resultados obtenidos de resistencia a flexión de $f'_c=245\text{kg/cm}^2$ en el concreto patrón se obtuvo 35.76kg/cm² y adicionando fibra de aluminio reciclado en las dosificaciones de 0.20%(36.95kg/cm²), 0.25%(37.28), 0.30%(40.12kg/cm²), 0.50%(40.96kg/cm²) respectivamente, en lo cual se incrementó su resistencia en 3.32%(1.19kg/cm²), 4.25%(1.52 kg/cm²), 12.19%(4.36kg/cm²), 14.54%(5.2kg/cm²) respectivamente, influyendo de manera positiva en la dosificación de 0.50% de FAR, incrementado en 14.54% al concreto patrón. La resistencia a flexión de $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'_c=245\text{kg/cm}^2$ y en sus diferentes porcentajes de adición de fibra de aluminio reciclado, incrementa su resistencia.

3. Influencia de la dosificación de fibra en las propiedades del concreto.

En la resistencia a compresión de $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, la fibra de aluminio reciclado influyó positivamente en la dosificación de 0.30% (260.61kg/cm²), mejorando en un 19.81%. En la resistencia a compresión de $f'_c=245\text{ kg/cm}^2$, la fibra de aluminio aumento su resistencia en 0.50%(279.55 kg/cm²), incrementando su resistencia en 6.12% respecto al concreto patrón. Posteriormente en la resistencia a tracción a $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, la fibra de aluminio reciclado mejoro en la dosificación de 0.50%(36.56kg/cm²) aumentando en 17.18% al concreto patrón, mientras tanto la resistencia a tracción de $f'_c=245\text{ kg/cm}^2$, adicionando fibra de aluminio reciclado se obtuvo un mejor resultado en 0.30%(41.72kg/cm²) superando en 12.85%. finalmente, la resistencia a flexión de $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ mejoro en la adición de 0.50%(36.30), incrementando en un 9.01%, mientras que la resistencia a flexión de $f'_c=245\text{kg/cm}^2$ incremento en la adición de 0.50%(40.96kg/cm²) aumentando en un 14.54% al concreto patrón. En resistencia a flexión a medida que se va adicionando la fibra de aluminio reciclado no decrece, se obtuvo una mejor resistencia adicionado 0.50%.

VII. RECOMENDACIONES

- Recomendamos a toda la población en general y a los centros de reciclaje sensibilizar a la población, para así evitar de alguna manera la contaminación al medio ambiente, los tarros de leche contienen 396.4 ppm de aluminio según el análisis de “laboratorios analíticos del sur”. Y según esta investigación adicionando las fibras, incrementan la resistencia al concreto.
- Se recomienda antes de realizar los ensayos hacer una verificación o limpieza de los agregados, ya que pueden contener partículas innecesarias las cuales afectan la resistencia del concreto.
- Recomendamos analizar varias canteras existentes en la ciudad de Juliaca para realizar el ensayo de análisis granulométrico, y así poder trabajar con la cantera que cumpla con la ASTM C33.
- Recomendamos tener un cuaderno de campo, para tener todo el dato que vamos obteniendo.
- Para las posteriores investigaciones recomendamos cortar la fibra en un mínimo espesor, ya que esto incrementa la resistencia.
- Recomendamos que al momento de cortar la fibra tener bastante cuidado, para evitar cortes en la mano.
- sería muy factible que exista una planta para obtener las fibras, ya que esto apresuraría el trabajo y a la vez podríamos evitar la excesiva contaminación al medio ambiente.
- Recomendamos seguir con esta investigación adicionando más porcentaje de fibra de aluminio reciclado, respecto a la resistencia a flexión. Según el porcentaje de dosificación evaluada en esta investigación los resultados incrementan.

REFERENCIAS

- ACI 211. 1987.** *Guía práctica para el diseño de mezcla de hormigón.* Medellín : American Concrete Institute, 1987.
- Arias, F. 2006.** *El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica.* Caracas : Episteme, 2006.
- Arias Páez, M. y Rativa Vargas, W. F. 2017.** *Análisis comparativo entre propiedades del concreto hidráulico simple y reforzado con fibras de vidrio y virutas.* Tesis de licenciatura, Universidad Santo Tomás de Aquino, Tunja.
- Belito Huamani, Gilmar and Paucar Chanca, Fortunato. 2018.** *Influencia de agregados de diferentes procedencias y diseño de mezcla sobre la resistencia del concreto.* Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica : s.n., 2018. Tesis de licenciatura.
- Bonakdar, A, Babbitt, F and Mobasher, B. 2013.** 2013, *Cement and Concrete Composites*, Vol. 38, pp. 82-91.
- Bonilla Solano, Alex Wladimir and Lascano Fernández, Erika Lizeth. 2017.** *Comportamiento mecánico del hormigón reforzado con fibras de aluminio reciclado.* Quito : Universidad Politécnica Salesiana, 2017.
- Brandt, A. 2008.** s.l. : *Fibre reinforced cement-based (FRC) composites after over 40 years of development in building and civil engineering.* *Composite Structures*, 2008, Vol. 86, pp. 3-9.
- Caballero, Karen. 2017.** *Propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras metálicas.* 1, 2017, *Prisma Tecnológico*, Vol. 8, pp. 18-23.
- Céspedes, Yalico. 2019.** *“Dosificación de Concreto Fibroreforzado con Alambre Ondulado Para Mejorar las Propiedades del Concreto $F'c = 280 \text{ Kg/Cm}^2$, Lima - 2019.* Universidad César Vallejo. Lima : s.n., 2019. Tesis de licenciatura.
- Construmática. 2008.** Hormigón (cálculo). *Construmática*. [Online] 2 abril 2008. [https://www.construmatica.com/construpedia/Hormig%C3%B3n_\(c%C3%A1lculo\)](https://www.construmatica.com/construpedia/Hormig%C3%B3n_(c%C3%A1lculo)).

Crispín Doria, J. R., & Macalopu Purisaca, C. J. 2021. *Análisis técnico económico para elementos estructurales de concreto armado con añadido de fibra de acero reciclado en un diseño de mezcla optimizando $f'c=210$ kg/cm².* Lima: Universidad Privada del Norte.

Cruzado de la Cruz, H. Y. y Rivera Chuñe, B. 2019. *Influencia de tipos de incorporador de aire sobre el asentamiento, aire total, absorción, peso unitario y compresión del concreto a bajas temperaturas.* Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo.

Farfán Córdova, M., Pinedo Díaz, D. I., Araujo Novoa, J., & Orbegoso Alayo, J. (2019). *Fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto.* *Gaceta Técnica*, 20(2), 4-13.

Fernandes, Julia and Gabriel, João. 2019. *Estudo e sensoriamento do comportamento da temperatura do concreto nos estados fresco e endurecido.* XV Jornada de Iniciação Científica e IX Mostra de Iniciação Tecnológica. 2019.

Flores Utos, E. O. (2018). *Mejoramiento de la resistencia del concreto adicionando fibras de acero en la Av. Túpac Amaru, distrito de Independencia, Lima - 2018.* Lima: Universidad César Vallejo.

García Chumacero, Juan Martín. 2020. *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando viruta de aluminio secundario, Lambayeque, 2020.* Universidad Señor de Sipán. Pimentel : s.n., 2020. Tesis de licenciatura.

Guerrero Flores, Junior Waldir. 2018. *Análisis de la resistencia a la compresión del concreto con incorporación de fibras de aluminio reciclado, Lima, 2018.* Universidad César Vallejo. Lima : s.n., 2018. Tesis de licenciatura.

Guzmán Hidalgo, C. M., & Garate Labajos, M. (2019). *Viruta de Acero en la Resistencia a la Compresión y Flexión del Concreto.* Trujillo: Universidad César Vallejo.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. and Baptista Lucio, P. 2014. *Metodología de la Investigación.* 6. México D.F. : McGraw-Hill, 2014.

Huaquisto, Samuel and Belizario, Germán. 2018. *Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento.*2, 2018, Revista de Investigaciones Altoandinas, Vol. 20, pp. 225-234.

Juela, Diego, Bermeo, Jessica and Alvarez, Daniela. 2020. *Resistencia a la compresión y resistividad eléctrica de hormigones elaborados con materiales cementicios suplementarios y agregados reciclados.*1, 2020, Revista Ingeniería De Obras Civiles, Vol. 10, pp. 32-44.

Lozada, José. 2014. *Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria.* Quito : Revista CienciAmérica, 2014. pp. 47-50. Vol. 3.

Machuca Suarez, César Augusto. 2018. *Evaluación del reemplazo de acero tradicional por fibras sintéticas como refuerzo en losas de concreto.* Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá D.C. : s.n., 2018. Tesis de licenciatura.

Meza de Luna, Alejandro, et al. 2021. *Transferencia de calor en el concreto reforzado con fibras recicladas plásticas* 138, 2021, Pistas Educativas.

MINAM. 2018. *En el Perú solo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos reaprovechables.* Lima. Lima : s.n., 2018.

Moradikhou, B., Esparham, A., & Jamshidi, M. (2020). Physical & mechanical properties of fiber reinforced metakaolin-based geopolymer concrete. *Construction and Building Materials*, 251.

NTP 339.185. 2013. *Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.* Lima : INDECOPI, 2013.

NTP 400.010. 2016. *Agregados extracción y preparación de las muestras.* Lima : INDECOPI, 2016.

NTP 400.012. 2001. *Análisis granulométrico del agregado fino y grueso.* Lima : INDECOPI, 2001.

NTP 400.017. 2011. *Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad.* Lima : INDECOPI, 2011.

NTP 400.021. 2018. *Método de ensayo normalizado para la densidad, densidad relativa y absorción del agregado grueso.* Lima : INDECOPI, 2018.

NTP 400.022. 2013. *Metodo de ensayo normalizado para la densidad, peso específico, y absorción del agregado fino.* Lima : INDECOPI, 2013.

NTP 400.037. 2018. *Requisitos para agregado.* Lima : INDECOPI, 2018.

Ospina, Miguel, Lizarazo, Juan and Salas, Andrés. 2020. *Evolución del daño mecánico del concreto SFRC sometido a flexión mediante el análisis de la velocidad del pulso ultrasónico.* 1, 2020, INGE CUC, Vol. 16, pp. 205-216.

Orozco , M, et al. 2018. *Factores influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón.* 2, 2018, Revista ingeniería de construcción, Vol. 33, pp. 161-172.

Pasapera Arteaga, K. y Severino Melendres, R. 2021. *Influencia De La Cascara De Arroz En El Diseño de Concreto $F'c=210\text{kg/Cm}^2$,* Jaén – 2021. Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo.

Patiño Madueño, Luis Gustavo. 2021. *Evaluación comparativa de las propiedades físico - mecánicas y de conductividad térmica entre placas de fibrocemento y placas de fibrocemento adicionado con fibras de envases tetrabrik, fibras de aluminio y fibras de polietileno.* Universidad Andina del Cusco. Cusco : s.n., 2021. Tesis de licenciatura.

Pineda, Beatriz, De Alvarado, Eva Luz and De Canales, Francisca. 1994. *Metodología de la investigación, manual para el desarrollo de personal de salud.* Washington : Organización Panamericana de la Salud, 1994.

Pinto, Manuel, Carrasco, Clara and Caballero, Karen. 2018. *Estudio y análisis en la dosificación del concreto poroso.* 2018, III Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible, Chiriquí.

Ramirez, Mauricio, et al. 2019. *Caracterización mecánica de un Laminado Aluminio-Fibra Carbono-Aluminio para aplicaciones en soportes aeronáuticos.* 2019.

Residuos Profesional. 2021. *La producción mundial de aluminio reciclado post consumo alcanza un nuevo récord.* s.l. : Residuos Profesional, 2021.

Robayo, R, Matthey, P and Delvasto, S. 2016. *Comportamiento mecánico de un concreto fluido adicionado con cascarilla de arroz (CCA) y reforzado con fibras de acero.*2, Santiago : s.n., 2016, Revista de la Construcción, Vol. 12.

Ruiz, Daniel, et al. 2015. *Evaluación del comportamiento de vigas en voladizo de concreto reforzado con fibras ante la aplicación de cargas cíclicas.* 1, 2015, Revista Ingeniería de Construcción, Vol. 30, pp. 17-31.

Sika. 2011. *Concreto reforzado con fibras.* Lima : Innovation & Consistency, 2011.

Sistema Nacional de Información Ambiental. 2021. *SINIA.* Lima : Ministerio del Ambiente, 2021.

Sotil Levy, A. J. y Zegarra Riveros, J. E. 2015. *Análisis comparativo del comportamiento del concreto sin refuerzo, concreto reforzado con fibras de acero Wirand® FF3 y concreto reforzado con fibras de acero wirand® FF4 aplicado a losas industriales de pavimento rígido.* Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.

Soto Cueva, Javier Cancio. 2018. *Análisis de la resistencia a la tracción del concreto de $f_c' = 210\text{kg/cm}^2$ reforzado con fibras de acero-Huánuco-2016.* Universidad Nacional "Hermilio Valdizán" Huánuco. Huánuco : s.n., 2018. Tesis de licenciatura.

Toribio, Deivid and Junior, Ugaz. 2021. *Evaluación del concreto reforzado con fibras de acero recicladas para mejorar las propiedades de un pavimento rígido.* Universidad San Martín de Porres. Lima: Tesis de licenciatura, 2021.

Triana Waldrón, Fabián Andrés. 2021. *Adición de fibras en aluminio, para construcción de concreto en Cundinamarca.* Corporación Universitaria Minuto de Dios. Cundinamarca. Tesis de licenciatura.

Valencia Villegas, Juan, González, Ana and Arbeláez Pérez, Oscar Felipe. 2019. *Evaluación de las propiedades mecánicas de concretos modificados con microesferas de vidrio y residuos de llantas.* 22, 2019, Lámpsakos, pp. 16-26.

Vidaud, I, Frómeta, Z and Vidaud, E. 2015. *Una aproximación a los concretos reforzados con fibras* 2015, Construcción y tecnología del concreto, pp. 30-36.

Vergara Polo, Brayan. 2018. *Influencia de los aditivos plastificantes tipo a sobre la compresión, peso unitario y asentamiento en el concreto estructural.* Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo : s.n., 2018. Tesis de licenciatura.

Yu, Xiaoguang, Xing, Guohua and Chang, Zhaoqun. 2020. *Flexural behavior of reinforced concrete beams strengthened with near-surface mounted 7075 aluminum alloy bars.* 2020, Journal of Building Engineering, Vol. 31.

Wang, Q., Zhu, H., Tong, Y., Teng, F., & Su, W. (2020). Anchorage systems for reinforced concrete structures strengthened with fiber-reinforced polymer composites: State-of-the-art review. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 39(9-10), 327-344.

Zollo, R. 1997. *Fiber-reinforced concrete: an overview after 30 years of development.*s.l. : Cement and Concrete Composites, 1997, Vol. 19, pp. 107-122.

ANEXOS

- Anexo 1. Matriz de Consistencia
- Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables
- Anexo 3. Analisis estadístico de resultados
- Anexo 4: Instrumento recolección de datos
- Anexo 5. Certificado de validación del instrumento de recolección de datos
- Anexo 6. Ensayos
- Anexo 7. Confiabilidad
- Anexo 8. Cuadro de dosificación y resultados de antecedentes
- Anexo 9. Procedimiento
- Anexo 10. Analisis de costos unitarios
- Anexo 11. Captura de pantalla turnitin
- Anexo 12. Normativas
- Anexo 13. mapas
- Anexo 14. Panel fotografico

Anexo 1. Matriz de Consistencia

TITULO: “Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022”

AUTOR: Br. Condori Yapu, Joel Isaías y Br. Roque Ramos, Judith

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
<p>Problema General:</p> <p>Problema General: ¿Cómo influye la adición de fibras de aluminio reciclado en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Evaluar cómo influye la adición de fibra de aluminio reciclado en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>La adición de fibra de aluminio reciclado influye significativamente en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.</p>	INDEPENDIENTE	fibras de Aluminio reciclado.	Dosificación	0.00% de fibras de aluminio reciclado	Ficha de recolección de datos de la balanza digital de medición.	
<p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cómo influye la adición de fibras de aluminio reciclado en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022?</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <p>Determinar cómo influye de adición con fibra de aluminio reciclado en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.</p>	<p>Hipótesis Específicos:</p> <p>La adición de fibra de aluminio reciclado influye significativamente en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.</p>				0.20% de fibras de aluminio reciclado		
						0.25% de fibras de aluminio reciclado		
						0.30% de fibras de aluminio reciclado		
						0.50% de fibras de aluminio reciclado		
<p>¿Cómo influye la adición de fibras de aluminio reciclado en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022?</p>	<p>Determinar cómo influye la adición de fibra de aluminio reciclado en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.</p>	<p>La adición de fibra de aluminio reciclado influye significativamente en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.</p>	DEPENDIENTE	Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$	Propiedades Físicas	Consistencia, Trabajabilidad y Asentamiento (cm)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Cono de Abrams según Norma ASTM C143	
<p>¿Cómo influye la dosificación de la adición de fibras de aluminio reciclado en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$ Puno-2022?</p>	<p>Determinar la influencia de la dosificación con adición de fibras de aluminio reciclado en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.</p>	<p>La dosificación con adición de fibra de aluminio reciclado influye en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.</p>				Peso Unitario (kg/cm ³)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Peso unitario según Norma ASTM C138M	
						Contenido de aire (%)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Contenido de aire según Norma ASTM C231	
						Exudación (%)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Exudación según Norma ASTM C232	
						Segregación	Ficha de recolección de datos del ensayo de Segregación según Norma ASTM C1610	
						Permeabilidad (lt/m ² /min)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Permeabilidad según Norma ASTM C1701	
<p>¿Cómo influye la dosificación de la adición de fibras de aluminio reciclado en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$ Puno-2022?</p>	<p>Determinar la influencia de la dosificación con adición de fibras de aluminio reciclado en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.</p>	<p>La dosificación con adición de fibra de aluminio reciclado influye en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$, Puno-2022.</p>				Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Compresión según Norma ASTM C39
							Resistencia a la Tracción (kg/cm ²)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Tracción según Norma ASTM C496
							Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Flexión según Norma ASTM C78

Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables

TITULO: “Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado Puno-2022”

AUTOR: Br. Condori Yapu, Joel Isaías y Br. Roque Ramos, Judith

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Fibras de aluminio reciclado	Las fibras de aluminio se clasifican como fibras metálicas, que sirven de refuerzo secundario al concreto, estas tienen una densidad mayor a las fibras de carbono, pero cinco veces menor que el acero, por lo que se requiere menor esfuerzo de mano de obra para su aplicación en procesos constructivos (Ramirez, y otros, 2019).	Este material se evalúa en base a la dosificación que se le dará sobre el concreto, los factores que influyen en las características de las fibras son: l_f = Longitud de la fibra (mm), d = Diámetro equivalente de la fibra (mm), λ = Esbeltez o relación de aspecto de la fibra (l_f/d), A_f = Área de la sección transversal de la fibra (mm^2), σ_f = Resistencia a la tracción de la fibra (N/mm^2), forma, textura de la superficie, forma de suministro y la forma de las extremidades de este. (Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales 2., 2007)	Dosificación	0.00% de fibras de aluminio reciclado	Razón	<p>Tipo de Investigación: Aplicada.</p> <p>Nivel de Investigación: Explicativo.</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental: Cuasi – Experimental.</p> <p>Enfoque: Cuantitativo.</p> <p>Población: 90 probetas para cada concreto, 15 vigas para cada concreto</p> <p>Muestra: La misma que la población</p> <p>Muestreo: No Probabilístico - se ensayará en todas las probetas por conveniencia.</p> <p>Técnica: Observación directa.</p> <p>Instrumento de recolección de datos: - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio. - Software de análisis de datos. (Excel, SPSS)</p>
				0.20% de fibras de aluminio reciclado.		
				0.25% de fibras de aluminio reciclado		
				0.30% de fibras de aluminio reciclado.		
				0.50% de fibras de aluminio reciclado		
Propiedades Físico Mecánicas del concreto	Estos sirven como indicadores para establecer si la mezcla es adecuada, para lo cual se aplican diversos ensayos de laboratorio que aseguren el cumplimiento de las normativas y la calidad que se desea obtener. Cabe destacar que la calidad del concreto depende, básicamente, de la durabilidad y capacidad de	Las dimensiones con las que se medirá la influencia de la adición de fibras de aluminio son la temperatura, peso unitario, contenido de aire, asentamiento, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y resistencia a la tracción.)	Propiedades Físicas	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Razón	
				Peso Unitario (kg/cm^3)		
				Contenido de aire (%)		
				Asentamiento (mm)		
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión kg/cm^2		
				Resistencia a la tracción kg/cm^2		
				Resistencia a la Flexión kg/cm^2		

Anexo 3. Análisis estadístico de resultados

ANALISIS ESTADISTICO						
RESISTENCIA A COMPRESION DE F'C=210KG/CM2						
A. PRUEBA DE NORMALIDAD						
1. PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD						
Ho: Datos de la variable Resistencia a compresión, tienen normalidad						
H1: Datos de la variable Resistencia a compresión no tienen normalidad						
2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA						
$\alpha=5\%$ (0.05)						
3. PRUEBA ESTADISTICA						
Si la cantidad de muestras es mayor a 50 se usa Kolmogorov-Smirnova($n>50$)						
Si la cantidad de muestras es menor a 50 se usa Shapiro-Wilk($n\leq 50$)						
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
% DE DOSIFICACION	,182	15	,193	,888	15	,063
RESISTENCIA A COMPRESION DE f'c=210kg/ cm2	,127	15	,200*	,922	15	,208
*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de la significación de Lilliefors						
En nuestra investigación tenemos 15 muestras, es menor que 50, por lo tanto, utilizaremos Shapiro-Wilk con $p=0.208$						
4. REGLA DE DECISION						
Si p - valor ≤ 0.05 se rechaza la hipótesis nula						
si p -valor=0.208						
comparación: $0.208 > 0.05$						
entonces se acepta la hipótesis nula						
Ho: Datos de la variable Resistencia a Compresión si tienen normalidad						
5. CONCLUSION						
Los datos de la variable de resistencia a compresión de $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$ tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%.						

RESISTENCIA A COMPRESION DE F'C=210KG/CM2

B. CORRELACION DE PEARSON

1. PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS

Ho: Hipótesis nula: Datos de la resistencia a compresión no están relacionadas (El incremento de f'c No están relacionados a la adición de fibra de aluminio reciclado).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la resistencia a compresión están relacionadas (El incremento de f'c Si están relacionados a la adición de fibra de aluminio reciclado).

2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha=5\%$ (0.05)

3. PRUEBA ESTADISTICA

Correlaciones

		% DE DOSIFICACION	RESISTENCIA A COMPRESION DE f'c=210kg/cm2
% DE DOSIFICACION	Correlación de Pearson	1	,824**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	15	15
RESISTENCIA A COMPRESION DE f'c=210kg/cm2	Correlación de Pearson	,824**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	15	15

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

Se tiene un p-valor = 0.000157

4. REGLA DE DECISIÓN

Si p-valor <0.05 se rechaza la hipótesis nula

0.000157 < 0.05

Entonces se acepta la hipótesis alterna

5. CONCLUSIÓN

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable resistencia a compresión de f'c=210kg/cm2, está relacionada de manera directa y positiva con la adición de fibra de aluminio reciclado (r=0.824).

ANALISIS ESTADISTICO						
RESISTENCIA A TRACCION DE F'C=210KG/CM2						
A. PRUEBA DE NORMALIDAD						
1. PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD						
Ho: Datos de la variable Resistencia a tracción, tienen normalidad						
H1: Datos de la variable Resistencia a tracción no tienen normalidad						
2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA						
$\alpha=5\%$ (0.05)						
3. PRUEBA ESTADISTICA						
Si la cantidad de muestras es mayor a 50 se usa Kolmogorov-Smirnova($n>50$)						
Si la cantidad de muestras es menor a 50 se usa Shapiro-Wilk($n\leq 50$)						
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
% DOSIFICACION	,182	15	,193	,888	15	,063
RESISTENCIA A	,221	15	,047	,947	15	,475
TRACCION f'c=210kg/cm2						
a. Corrección de la significación de Lilliefors						
En nuestra investigación tenemos 15 muestras, es menor que 50, por lo tanto, utilizaremos Shapiro-Wilk con $p=0.475$						
4. REGLA DE DECISION						
Si p - valor ≤ 0.05 se rechaza la hipótesis nula						
si p -valor= 0.475						
comparación: $0.475 > 0.05$						
entonces se acepta la hipótesis nula						
Ho: Datos de la variable Resistencia a traccion si tienen normalidad						
5. CONCLUSION						
Los datos de la variable de resistencia a tracción de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%.						

RESISTENCIA A TRACCION DE F'C=210KG/CM2

B. CORRELACION DE PEARSON

1. PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS

Ho: Hipótesis nula: Datos de la resistencia a tracción no están relacionadas (El incremento de f'c No están relacionados a la adición de fibra de aluminio reciclado)

H1: Hipótesis alterna: Datos de la resistencia a tracción están relacionadas (El incremento de f'c Si están relacionados a la adición de fibra de aluminio reciclado).

2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha=5\%$ (0.05)

3. PRUEBA ESTADISTICA

Correlaciones

		% DOSIFICACION	RESISTENCIA A TRACCION f'c=210kg/cm2
% DOSIFICACION	Correlación de Pearson	1	,696**
	Sig. (bilateral)		,004
	N	15	15
RESISTENCIA A TRACCION f'c=210kg/cm2	Correlación de Pearson	,696**	1
	Sig. (bilateral)	,004	
	N	15	15

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

Se tiene un p-valor = 0.004

4. REGLA DE DECISIÓN

Si p-valor <0.05 se rechaza la hipótesis nula

0.004<0.05

Entonces se acepta la hipótesis alterna

5. CONCLUSIÓN

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable resistencia a tracción de f'c=210kg/cm2, está relacionada de manera directa y positiva con la adición de fibra de aluminio reciclado (r=0.696).

ANALISIS ESTADISTICO						
RESISTENCIA A FLEXION DE F'C=210KG/CM2						
A. PRUEBA DE NORMALIDAD						
1. PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD						
Ho: Datos de la variable Resistencia a flexión, tienen normalidad						
H1: Datos de la variable Resistencia a flexión no tienen normalidad						
2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA						
$\alpha=5\%$ (0.05)						
3. PRUEBA ESTADISTICA						
Si la cantidad de muestras es mayor a 50 se usa Kolmogorov-Smirnova($n>50$)						
Si la cantidad de muestras es menor a 50 se usa Shapiro-Wilk($n\leq 50$)						
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
% DE DOSIFICACION	,182	15	,193	,888	15	,063
RESISTENCIA A FLECIION F'C=210kg/cm2	,143	15	,200*	,960	15	,698
* Este es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de la significación de Lilliefors						
En nuestra investigación tenemos 15 muestras, es menor que 50, por lo tanto, utilizaremos Shapiro-Wilk con $p=0.698$						
4. REGLA DE DECISION						
Si p - valor ≤ 0.05 se rechaza la hipótesis nula						
si p -valor=0.698						
comparación: $0.698 > 0.05$						
entonces se acepta la hipótesis nula						
Ho: Datos de la variable Resistencia a flexión si tienen normalidad						
5. CONCLUSION						
Los datos de la variable de resistencia a flexión de $f'c=210kg/cm2$ tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%.						

RESISTENCIA A FLEXION DE F'C=210KG/CM2

B. CORRELACION DE PEARSON

1. PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS

Ho: Hipótesis nula: Datos de la resistencia a flexión no están relacionadas (El incremento de f'c No están relacionados a la adición de fibra de aluminio reciclado).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la resistencia a flexión están relacionadas (El incremento de f'c Si están relacionados a la adición de fibra de aluminio reciclado).

2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha=5\%$ (0.05)

3. PRUEBA ESTADISTICA

Correlaciones

		% DE DOSIFICACION	RESISTENCIA A FLECIION F'C=210kg/cm2
% DE DOSIFICACION	Correlación de Pearson	1	,880**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	15	15
RESISTENCIA A FLECIION F'C=210kg/cm2	Correlación de Pearson	,880**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	15	15

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

Se tiene un p-valor = 0.000015

4. REGLA DE DECISIÓN

Si p-valor <0.05 se rechaza la hipótesis nula

0.000015 < 0.05

Entonces se acepta la hipótesis alterna

5. CONCLUSIÓN

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable resistencia a flexión de f'c=210kg/cm2, está relacionada de manera directa y positiva con la adición de fibra de aluminio reciclado ($r=0.880$).

ANALISIS ESTADISTICO						
RESISTENCIA A COMPRESION DE F'C=245KG/CM2						
A. PRUEBA DE NORMALIDAD						
1. PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD						
Ho: Datos de la variable Resistencia Compresión tienen normalidad						
H1: Datos de la variable Resistencia Compresión no tienen normalidad						
2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA						
$\alpha=5\%$ (0.05)						
3. PRUEBA ESTADISTICA						
Si la cantidad de muestras es mayor a 50 se usa Kolmogorov-Smirnova($n>50$)						
Si la cantidad de muestras es menor a 50 se usa Shapiro-Wilk($n\leq 50$)						
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
% DE DOSIFICACION	,182	15	,193	,888	15	,063
RESISTENCIA A COMPRESION DE 245kg/cm2	,175	15	,200 [*]	,915	15	,160
<p>*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.</p> <p>a. Corrección de la significación de Lilliefors</p> <p>En nuestra investigación tenemos 15 muestras, es menor que 50, por lo tanto utilizaremos Shapiro-Wilk con $p=0.160$</p>						
4. REGLA DE DECISION						
Si p - valor ≤ 0.05 se rechaza la hipótesis nula						
valor=0.160						
comparación: $0.160 > 0.05$						
entonces se acepta la hipótesis nula						
Ho: Datos de la variable Resistencia a Compresión si tienen normalidad						
5. CONCLUSION						
Los datos de la variable de resistencia a compresión de $f'c=245\text{kg/cm}^2$ tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%.						

RESISTENCIA A COMPRESION DE F'C=210KG/CM2

B. CORRELACION DE PEARSON

1. PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS

Ho: Hipótesis nula: Datos de la resistencia a compresión no están relacionadas (El incremento de f'c No están relacionados a la adición de fibra de aluminio reciclado).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la resistencia a compresión están relacionadas (El incremento de f'c Si están relacionados a la adición de fibra de aluminio reciclado).

2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha=5\%$ (0.05)

3. PRUEBA ESTADISTICA

Correlaciones

		% DE DOSIFICACION	RESISTENCIA A COMPRESION DE 245kg/cm2
% DE DOSIFICACION	Correlación de Pearson	1	,782**
	Sig. (bilateral)		,001
	N	15	15
RESISTENCIA A COMPRESION DE 245kg/cm2	Correlación de Pearson	,782**	1
	Sig. (bilateral)	,001	
	N	15	15

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

Se tiene un p-valor = 0.000577

4. REGLA DE DECISIÓN

Si p-valor <0.05 se rechaza la hipótesis nula

0.000577 < 0.05

Entonces se acepta la hipótesis alterna

5. CONCLUSIÓN

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable resistencia a compresión de f'c=245kg/cm2, está relacionada de manera directa y positiva con la adición de fibra de aluminio reciclado (r=0.782).

ANALISIS ESTADISTICO						
RESISTENCIA A TRACCION DE F'C=245KG/CM2						
A. PRUEBA DE NORMALIDAD						
1. PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD						
Ho: Datos de la variable Resistencia tracción tienen normalidad						
H1: Datos de la variable Resistencia Tracción no tienen normalidad						
2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA						
$\alpha=5\%$ (0.05)						
3. PRUEBA ESTADISTICA						
Si la cantidad de muestras es mayor a 50 se usa Kolmogorov-Smirnova($n>50$)						
Si la cantidad de muestras es menor a 50 se usa Shapiro-Wilk($n\leq 50$)						
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
% DE DOSIFICACION	,182	15	,193	,888	15	,063
RESISTENCIA A TRACCION DE F'C=245kg/cm2	,147	15	,200*	,970	15	,861
<p>*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.</p> <p>a. Corrección de la significación de Lilliefors</p> <p>En nuestra investigación tenemos 15 muestras, es menor que 50, por lo tanto utilizaremos Shapiro-Wilk con $p=0.861$</p>						
4. REGLA DE DECISION						
Si p - valor ≤ 0.05 se rechaza la hipótesis nula						
si p -valor=0.861						
comparación: $0.861 > 0.05$						
entonces se acepta la hipótesis nula						
Ho: Datos de la variable Resistencia a tracción si tienen normalidad						
5. CONCLUSION						
Los datos de la variable de resistencia a tracción de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%.						

RESISTENCIA A TRACCION DE F'C=245KG/CM2

B. CORRELACION DE PEARSON

1. PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS

Ho: Hipótesis nula: Datos de la resistencia a tracción no están relacionadas (El incremento de f'c No están relacionados a la adición de fibra de aluminio reciclado).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la resistencia a tracción están relacionadas (El incremento de f'c Si están relacionados a la adición de fibra de aluminio reciclado).

2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha=5\%$ (0.05)

3. PRUEBA ESTADISTICA

Correlaciones

		% DE DOSIFICACION	RESISTENCIA A TRACCION DE F'C=245kg/cm2
% DE DOSIFICACION	Correlación de Pearson	1	,249
	Sig. (bilateral)		,371
	N	15	15
RESISTENCIA A TRACCION DE F'C=245kg/cm2	Correlación de Pearson	,249	1
	Sig. (bilateral)	,371	
	N	15	15

Se tiene un p-valor = 0.371

4. REGLA DE DECISIÓN

Si p-valor <0.05 se rechaza la hipótesis nula

$0.371 > 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis nula

5. CONCLUSIÓN

Existe evidencia estadística para decir que la variable resistencia a tracción de f'c=245kg/cm2, no está relacionada de manera directa y positiva ($r=0.249$)

ANALISIS ESTADISTICO

RESISTENCIA A FLEXION DE F'C=245KG/CM2

A. PRUEBA DE NORMALIDAD

1. PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD

Ho: Datos de la variable Resistencia Flexión tienen normalidad

H1: Datos de la variable Resistencia Flexión no tienen normalidad

1. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha=5\%$ (0.05)

2. PRUEBA ESTADISTICA

Si la cantidad de muestras es mayor a 50 se usa Kolmogorov-Smirnova ($n > 50$)

Si la cantidad de muestras es menor a 50 se usa Shapiro-Wilk ($n \leq 50$)

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
% DE DOSIFICACION	,182	15	,193	,888	15	,063
RESISTENCIA A FLEXION F'C=245kg/cm2	,107	15	,200*	,976	15	,935

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

a. Corrección de la significación de Lilliefors

En nuestra investigación tenemos 15 muestras, es menor que 50, por lo tanto utilizaremos Shapiro-Wilk con $p=0.935$

3. REGLA DE DECISION

Si p - valor ≤ 0.05 se rechaza la hipótesis nula

si p -valor = 0.935

comparación: $0.935 > 0.05$

entonces se acepta la hipótesis nula

Ho: Datos de la variable Resistencia a flexión si tienen normalidad

4. CONCLUSION

Los datos de la variable de resistencia a flexión de $f'c=245\text{kg/cm}^2$ tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%.

RESISTENCIA A TRACCION DE F'C=245KG/CM2

B. CORRELACION DE PEARSON

1. PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS

Ho: Hipótesis nula: Datos de la resistencia a flexion no están relacionadas (El incremento de f'c No están relacionados a la adición de fibra de aluminio reciclado).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la resistencia a flexion están relacionadas (El incremento de f'c Si están relacionados a la adición de fibra de aluminio reciclado).

1. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$\alpha=5\%$ (0.05)

2. PRUEBA ESTADISTICA

Correlaciones

		% DE DOSIFICACION	RESISTENCIA A FLEXION F'C=245kg/cm2
% DE DOSIFICACION	Correlación de Pearson	1	,644**
	Sig. (bilateral)		,010
	N	15	15
RESISTENCIA A FLEXION F'C=245kg/cm2	Correlación de Pearson	,644**	1
	Sig. (bilateral)	,010	
	N	15	15

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

Se tiene un p-valor = 0.010

3. REGLA DE DECISIÓN

Si p-valor ≤ 0.05 se rechaza la hipótesis nula


$0.010 < 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis alterna

4. CONCLUSIÓN

Existe evidencia estadística significativa para decir que la fibra de aluminio reciclado y la resistencia a flexion de f'c=245kg/cm2, está relacionada de manera directa y positiva ($r=0.644$)

Anexo 4. Instrumento de recolección de datos

	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
---	-------------------------------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO (ASTM C136, NTP 400.037)

TÍTULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"

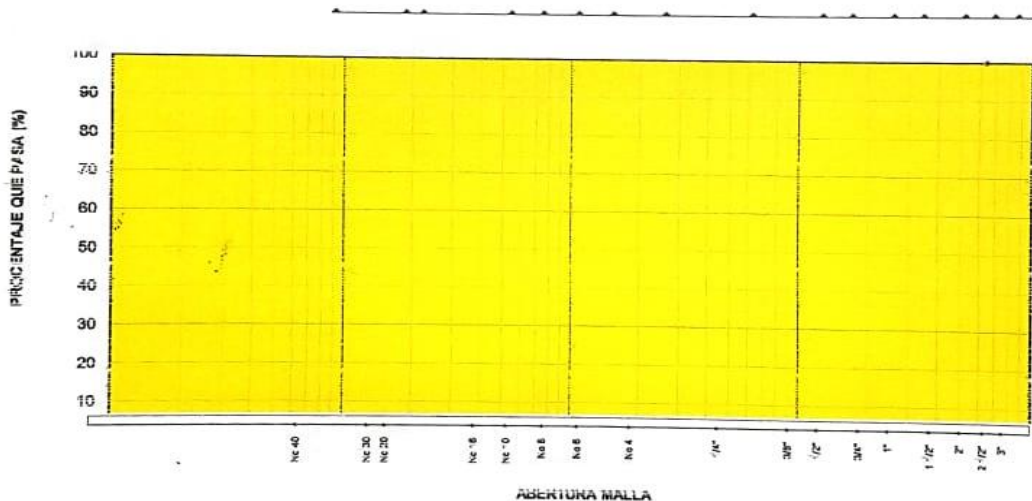
ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith
BR. Condori Yapu Joel Isaias

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

FECHA:

TAMIZ Nº	ABERTUR A DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ		% QUE PASA	
		GRAMOS	% PARCIAL	%ACUMULADO	GRAMOS	%	NORMA ASTM C-33	
3/8"	9.5						100	100
Nº 4	4.75						95	100
Nº 8	2.36						80	100
Nº 16	1.18						50	85
Nº 30	0.59						25	60
Nº 50	0.297						5	30
Nº 100	0.149						0	10
TARA								
PESO TOTAL + TARA		0.00						

CURVA GRANULOMÉTRICA







Willy Bedoya Huachu
 C.I.P. Nº 133675
 INGENIERO CIVIL



G. Elizabeth Ponce Esquivias
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. Nº 133871



Isaac Milton Caceres Pachari
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 218693



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C136, NTP 400.037)

TÍTULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"

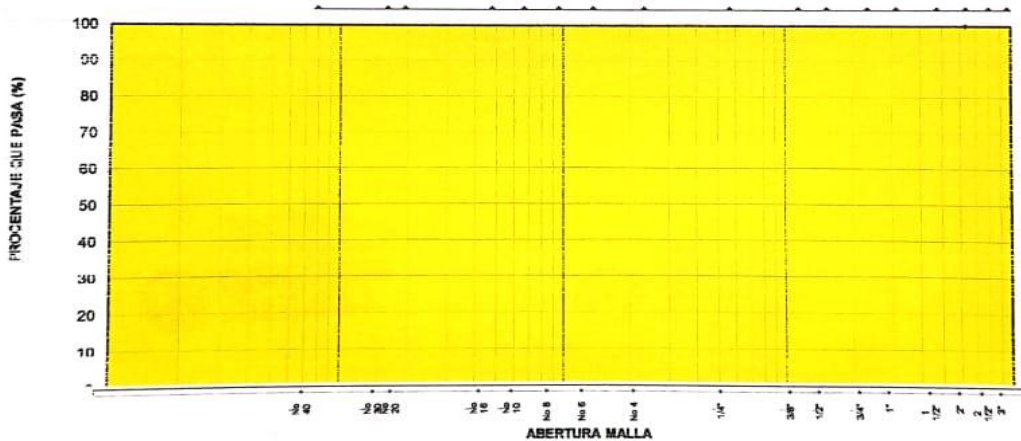
ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith
BR. Condori Yapu Joel Isaias

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

FECHA:

TAMIZ N°	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ		% QUE PASA	
		GRAMOS	% PARCIAL	% ACUMULADO	GRAMOS	%	NORMA ASTM C-33	
2 1/2"	63							
2"	50							
1 1/2"	37.5						100	100
1"	25						90	100
3/4"	19						20	55
1/2"	12.5						50	85
3/8"	9.5						0	10
N° 4	4.75						0	5
N° 8	2.36							
TARA								
PESO TOTAL + TARA.		U						
								M.F=

CURVA GRANULOMETRICA



Willy Bedoya Huanca
 C.I.P. N° 133675
 INGENIERO CIVIL

Elizabeth Ponce Esquivias
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 133671

Isaac Milton Caerres Pachari
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 218688



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO (ASTM C128, NTP 400.022)

TITULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"

ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith
BR. Condori Yapu Joel Isaias

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

CANTERA:

FECHA:

I. DATOS

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	peso de la arena sss + recipiente + agua	g			
2	peso de la arena sss + recipiente + agua	g			
3	peso del agua (w=1-2)	g			
4	peso de la arena seca al horno + recipiente	g			
5	peso del recipiente	g			
6	peso de la arena seca al horno (A=4-5)	g			
7	volumen del recipiente (V=500)	cm3			

II. RESULTADOS

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	peso especifico muestra seca $(A/(V-W))$	g			
2	peso especifico muestra sss $(500/(V-W))$	g			
3	peso especifico aparente $(A/((V-W)-(V-A)))$	g			
	Porcentaje de absorción (%)	%			



Milly Bedoya Huanca
C.I.P. N° 133675
INGENIERO CIVIL



G Elizabeth Ponce Esquivias
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 183671



Isaac Milton Cáceres Pachari
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 218688



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C128, NTP 400.021)

TITULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"

ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith
BR. Condori Yapu Joel Isaías

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

CANTERA:

FECHA:

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	peso de la muestra sumergida (A)	g			
2	peso muestra sat. Sup. Seca (B)	g			
3	peso muestra seca (C).	g			
4	peso específico sat. Sup. Seca (B/(B-A))	g/cm ³			
5	peso específico de masa (C/(B-A))	g/cm ³			
6	peso específico aparente (C/C-A)	g/cm ³			
	Absorción de agua ((B-C/C)*100)	%			



Willy Bedoya Huanca
C.I.P. N° 133675
INGENIERO CIVIL



G. Elizabeth Ponce Esquivias
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 133671



Isaac Milton Caceres Pachari
INGENIERO CIVIL
Ren. CIP. 218688



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS (ASTM C29, NTP 400.017)

TÍTULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"

ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith
BR. Condori Yapu Joel Isaías

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

CANTERA:

FECHA:

I. PESO UNITARIO SUELTO

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso De La Muestra + Molde	g			
2	Peso Del Molde	g			
3	Peso De La Muestra (1-2)	g			
4	Volumen Del Molde	cm ³			
5	Peso Unitario Suelto De La Muestra	g/cm ³			
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		Kg/cm ³			

II. PESO UNITARIO COMPACTADO

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso De La Muestra + Molde	g			
2	Peso Del Molde	g			
3	Peso De La Muestra (1-2)	g			
4	Volumen Del Molde	cm ³			
5	Peso Unitario Suelto De La Muestra	g/cm ³			
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		Kg/cm ³			

III PESO UNITARIO SUELTO

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso De La Tara + Muestra Húmeda	g			
2	Peso De La Tara + Muestra Seca	g			
3	Peso Del Agua Contenida (1-2)	g			
4	Peso De La Muestra Seca	g			
CONTENIDO DE HUMEDAD (3/4)*100		%			



Willy Bedoya Huanca
C.I.P. N° 133675
INGENIERO CIVIL



G. Eliza Beth Ponce Espinoza
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 133671



Isaac Milton Caceres Pachari
INGENIERO CIVIL
CIP 218688



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO POR EL METODO DEL CONO DE ABRAMS (ASTM C-143, NTP 339.035)

CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$

TITULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"

ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith

BR. Condori Yapu Joel Isaias

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

FECHA:

DOSIFICACION	ASENTAMIENTO										ASENTAMIENTO PROMEDIO (CM)	ASENTAMIENTO PROMEDIO (IN)
	1 (cm)	2 (cm)	3(cm)	4 (cm)	5 (cm)	6 (cm)	7 (cm)	8 (cm)	9 (cm)	10 (cm)		
0.00%												
0.20%												
0.25%												
0.30%												
0.50%												

ADICIONANDO FIBRAS DE ALUMINIO REICLADO

Willy Bedoya Huanca
C.I.P. N° 133473
INGENIERO CIVIL

Elizabeth Hince Espinosa
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 133871

Isaac Wilton Lebares Pachan
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 248688



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO POR EL METODO DEL CONO DE ABRAMS (ASTM C143, NTP 339.035)

CONCRETO $f_c=245\text{kg/cm}^2$

TITULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"

ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith

BR. Condori Yapu Joel Isaías

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

FECHA:

DOSIFICACION	ASENTAMIENTO										ASENTAMIENTO PROMEDIO (IN)
	1 (cm)	2 (cm)	3 (cm)	4 (cm)	5 (cm)	6 (cm)	7 (cm)	8 (cm)	9 (cm)	10 (cm)	
0.00%											
0.20%											
0.25%											
0.30%											
0.50%											

CONCRETO PATRON

ADICIONANDO FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO


Willy Bedoya Jirauca
C.I.P. N° 133875
INGENIERO CIVIL


G. Elizabeth Flores
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 138871


Isaac Villanarces Pachari
INGENIERO CIVIL
CIP 216688



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PESO UNITARIO DEL CONCRETO (ASTM C138, NTP 339.046)

CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$

TITULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado. Puno-2022"

ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith

BR. Condori Yapu Joel Isaías

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

FECHA:

Dosificación	Peso del molde (kg)	peso del molde +concreto compactado (kg)	peso del concreto (kg)	peso unitario del concreto (kg/m3)	peso unitario teorico (kg/m3)	rencimiento del concreto	verificación
0.00%							
0.20%							
0.25%							
0.30%							
0.50%							

CONCRETO PATRON

ADICIONANDO FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO

Willy Beayra Huanca
C.I.P. N° 334575
INGENIERO CIVIL

Elizabeth Ponce Espinoza
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 133671

Isaac Milling Cedeno Pachari
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 216668



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PESO UNITARIO DEL CONCRETO (ASTM C.138, NTP.339.046)

CONCRETO $f_c=245\text{kg/cm}^2$

TÍTULO: *Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado. Puno-2022*

ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith
BR. Condoni Yapu Joel Isaias

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

FECHA:

Dosificación	Peso del molde (kg)	peso del molde +concreto compactado (kg)	peso del concreto (kg)	peso unitario del concreto (kg/m ³)	peso unitario teorico (kg/m ³)	rencimiento del concreto	verificación
0.00%							
0.20%							
0.25%							
0.30%							
0.50%							

CONCRETO PATRON

ADICIONANDO FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO

Willy Bedoya Huanca
C.I.P. N° 133675
INGENIERO CIVIL

Filadelfo Fomez Espinoza
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 133871

Isaac Niluon Lopez Pachan
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 218688



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO (ASTM C231, NTP 339.046)

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

TITULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"

ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith
BR. Condori Yapu Joel Isaias

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

CANtera:

FECHA:



DOSIFICACION	CONTENIDO DE AIRE %	CONTENIDO DE AIRE DE OLLA DE WASHINGTON %	VERIFICACION
CONCRETO PATRON			
0.00%			
ADICIONANDO FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO			
0.20%			
0.25%			
0.30%			
0.50%			



Willy Bedoya Huanca
C.I.P. N° 133675
INGENIERO CIVIL



Elizabeth Ponce Esquivos
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 135671



Isaaq Milton Caceres Pachari
INGENIERO CIVIL
CIP 218688



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO (ASTM C231, NTP 339.046)

CONCRETO $f'c=245\text{kg/cm}^2$

TÍTULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"

ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith
BR. Condori Yapu Joel Isaias

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

CANTERA:

FECHA:

DOSIFICACION	CONTENIDO DE AIRE %	CONTENIDO DE AIRE DE OLLA DE WASHINGTON %	VERIFICACION
CONCRETO PATRON			
0.00%			
ADICIONANDO FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO			
0.20%			
0.25%			
0.30%			
0.50%			



Willy Bedoya Huanca
C.I.P. N° 133675
INGENIBRO CIVIL



Elizabeth Ponce Esquivas
INGENIBRO CIVIL
C.I.P. N° 193671



Isaac Milton Cáceres Pachan
INGENIBRO CIVIL
CIP 218668



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

RESISTENCIA A COMPRESION EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO (ASTM C39, NTP 339.034)

CONCRETO = $f_c=210\text{kg/cm}^2$

TITULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"

ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith
BR. Condori Yapu Joel Isaías

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

FECHA:

DOSIFICACION	CURADO	ESPECIMEN	DIMENSIONES		TIPO DE FALLA	CARGA KG	RESISTENCIA COMPRESION (kg/cm2)	PROMEDIO (Kg/cm2)
			DIAMETRO (cm)	AREA (CM)				
CONCRETO PATRON								
0.00%	7 Días							
	14 Días							
	28 Días							
ADICIONANDO FIBRAS DE ALUMINIO RECIKLADO								
0.20%	7 Días							
	14 Días							
	28 Días							
0.25%	7 Días							
	14 Días							
	28 Días							
0.30%	7 Días							
	14 Días							
	28 Días							
0.50%	7 Días							
	14 Días							
	28 Días							



Isaac Milton Carceres Pachan
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 218688



Willy Bedoya Huanca
C.I.P. N° 133675
INGENIERO CIVIL



G. Elizabeth Ponce Esquivias
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 135671



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

RESISTENCIA A COMPRESION EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO (ASTM C39, NTP 339.034)

CONCRETO = $f_c=245\text{kg/cm}^2$

TITULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"

ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith
BR. Condori Yapu Joel Isaías

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

FECHA:

DOSIFICACION	CURADO	ESPECIMEN	DIMENSIONES		TIPO DE FALLA	CARGA KG	RESISTENCIA COMPRESION (kg/cm2)	PROMEDIO (Kg/cm2)
			DIAMETRO (cm)	AREA (CM)				
CONCRETO PATRON								
0.00%	7 Días							
	14 Días							
	28 Días							
ADICIONANDO FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO								
0.20%	7 Días							
	14 Días							
	28 Días							
0.25%	7 Días							
	14 Días							
	28 Días							
0.30%	7 Días							
	14 Días							
	28 Días							
0.50%	7 Días							
	14 Días							
	28 Días							



Isaac Milton Cáceres Pachan
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 218688



Willy Bedoya Huanca
C.I.P. N° 133675
INGENIERO CIVIL



Elizabeth Ponce Espinosa
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 133671

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS****RESISTENCIA A TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL DEL CONCRETO (ASTM****C496,NTP 339.084)****CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$**

TITULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"

ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith
BR. Condori Yapu Joel Isaías

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

FECHA:

DOSIFICACION	CURADO	ESPECIMEN	DIMENSIONES		CARGA	RESISTENCIA TRACCION (kg/cm2)	PROMEDIO (Kg/cm2)
			DIAMETRO (cm)	LONGITUD (CM)			
CONCRETO PATRON							
0.00%	7 Días						
	14 Días						
	28 Días						
ADICIONANDO FIBRAS DE ALUMINIO RECIKLADO							
0.20%	7 Días						
	14 Días						
	28 Días						
0.25%	7 Días						
	14 Días						
	28 Días						
0.30%	7 Días						
	14 Días						
	28 Días						
0.50%	7 Días						
	14 Días						
	28 Días						


Willy Bedoya Huanca
C.I.P. N° 133675
INGENIERO CIVIL


Isaac Milton Cáceres Pachan
INGENIERO CIVIL
CIP 218688


G. Elizabeth Ponce Equihuasi
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 125871

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS****RESISTENCIA A TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL DEL CONCRETO (ASTM C496,NTP 339.084)****CONCRETO $f_c=245\text{kg/cm}^2$**

TITULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"

ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith
BR. Condori Yapu Joel Isaías

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

FECHA:

DOSIFICACION	CURADO	ESPECIMEN	DIMENSIONES		CARGA	RESISTENCIA TRACCION (kg/cm2)	PROMEDIO (Kg/cm2)
			DIAMET RO (cm)	LONGITUD (CM)			
CONCRETO PATRON							
0.00%	7 Días						
	14 Días						
	28 Días						
ADICIONANDO FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO							
0.20%	7 Días						
	14 Días						
	28 Días						
0.25%	7 Días						
	14 Días						
	28 Días						
0.30%	7 Días						
	14 Días						
	28 Días						
0.50%	7 Días						
	14 Días						
	28 Días						



Lily Bedoya Huanca
C.P. N° 133675
INGENIERO CIVIL



Isaac Milton Encéres Pachan
INGENIERO CIVIL
CIP 218698



Elizabeth Ponce Barrantes
INGENIERO CIVIL



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

RESISTENCIA A FLEXION DEL CONCRETO (ASTM C42, NTP 339.079)

CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$

TITULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"

ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith
BR. Condori Yapu Joel Isaías

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

FECHA:

DOSIFICACION	CURADO	ESPECIMEN	DIMENSIONES			CARGA	MODULO DE ROTURA (Kg/cm ²)	PROMEDIO (Kg/cm ²)
			ALTO (cm)	ANCHO (CM)	LUZ LIBRE (CM)			
CONCRETO PATRON								
0.00%	28 Días							
ADICIONANDO FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO								
0.20%	28 Días							
0.25%	28 Días							
0.30%	28 Días							
0.50%	28 Días							



Willy Bedoya Huanca
C.I.P. N° 133675
INGENIERO CIVIL



Elizabeth Honce Esquivias
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 133671



Isaac Milton Caceres Pachan
INGENIERO CIVIL
CIP 216658



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

RESISTENCIA A FLEXION DEL CONCRETO (ASTM C42, NTP 339.079)

CONCRETO $f_c=245\text{kg/cm}^2$

TITULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"

ELABORADO: BR. Roque Ramos Judith
BR. Condori Yapu Joel Isaías

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de san Roman, Distrito de Juliaca

FECHA:

DOSIFICACION	CURADO	ESPECIMEN	DIMENSIONES			CARGA	MODULO DE ROTURA (Kg/cm ²)	PROMEDIO (Kg/cm ²)
			ALTO (cm)	ANCHO (CM)	LUZ LIBRE (CM)			
CONCRETO PATRON								
0.00%	28 Días							
ADICIONANDO FIBRAS DE ALUMINIO RECIKLADO								
0.20%	28 Días							
0.25%	28 Días							
0.30%	28 Días							
0.50%	28 Días							



 Willy Bedoya Huanca
 C.I.P. N° 133675
 INGENIERO CIVIL



 Elizabeth Ponce Espinosa
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 133671



 Isaac Wilton Tapayas Pachan
 INGENIERO CIVIL
 CIP 218688

Anexo 5. Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

Anexo 4: Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: BEDOYA HUANCA WILLY

Nº de registro CIP : 133675

Especialidad : INGENIERO CIVIL

Instrumento de evaluación : Análisis granulométrico de los agregados, Peso Específico y Absorción de los Agregados, Peso Unitario de los Agregados, Asentamiento del Concreto, Peso Unitario del Concreto, Contenido de Aire de Concreto, Resistencia a la Compresión en muestras cilíndricas de concreto, Resistencia a Tracción por compresión diametral, del concreto, Resistencia a flexión del concreto

Autor del instrumento: Br. Roque Ramos, Judith

Br. Condori Yapu, Joel Isaías

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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						50

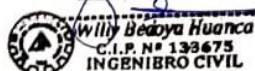
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

5

Juliaca, 19 de Febrero de 2022



Anexo 4: Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ponce Esquivias Graciela Elizabeth

Nº de registro CIP : 133671

Especialidad : Ingeniero civil

Instrumento de evaluación : Análisis granulométrico de los agregados, Peso Específico y Absorción de los Agregados, Peso Unitario de los Agregados, Asentamiento del Concreto, Peso Unitario del Concreto, Contenido de Aire de Concreto, Resistencia a la Compresión en muestras cilíndricas de concreto, Resistencia a Tracción por compresión diametral, del concreto, Resistencia a flexión del concreto

Autor del instrumento: Br. Roque Ramos, Judith

Br. Condori Yapu, Joel Isaias

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	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						50

(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. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 5

Juliaca, 19 de Febrero de 2022



 Graciela Elizabeth Ponce Esquivias
 INGENIERO CIVIL.
 C.I.P. No 133671

Anexo 4: Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: CACERES PACHARI ISAAC MILTON

Nº de registro CIP : 218688

Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Análisis granulométrico de los agregados, Peso Específico y Absorción de los Agregados, Peso Unitario de los Agregados, Asentamiento del Concreto, Peso Unitario del Concreto, Contenido de Aire de Concreto, Resistencia a la Compresión en muestras cilíndricas de concreto, Resistencia a Tracción por compresión diametral, del concreto, Resistencia a flexión del concreto

Autor del instrumento: Br. Roque Ramos, Judith

Br. Condori Yapu, Joel Isaías

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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						50

(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. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 5.0

Juliaca, 20 de Febrero de 2022



CERTIFICADO DE CALIDAD

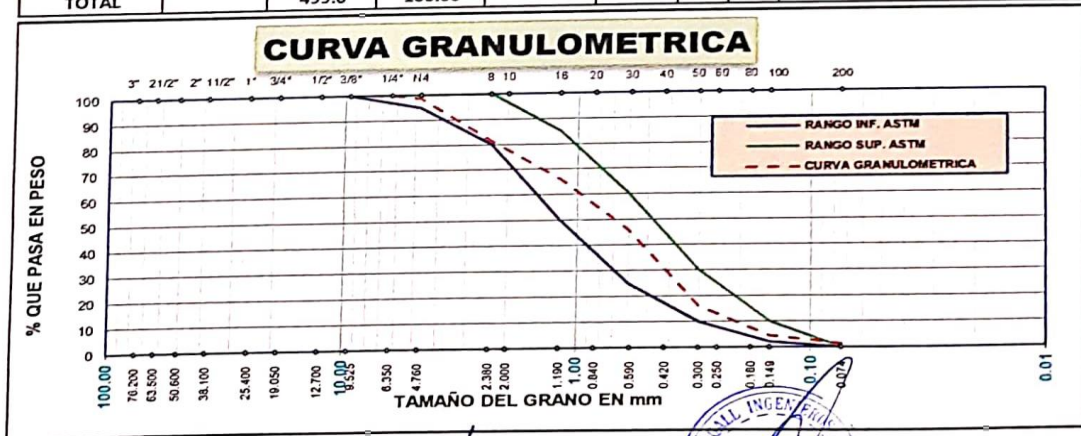
(ENSAYO DE AGREGADOS – CANTERA ISLA)



PROYECTO:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'C=210KG/CM2 - F'C=245KG/CM2 ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022"		
SOLICITA:	BACH. CONDORI YAPU, JOEL ISAÍAS, BACH. ROQUE RAMOS, JUDITH		
UBICACION:	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO		
MUESTRA:	AGREGADO FINO	FECHA:	18/05/2022
CANTERA:	ISLA		

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM C136

TAMIZ	ABERTURA	PESO RETENIDO	% PESO RETENIDO	% RETENIDO ACUMULAD	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION
4"	101.600						Peso inicial gr. 500.0 gr.
3"	76.200						peso final gr. 499.0 gr.
2 1/2"	63.500						perdida % 0.200 %
2"	50.800						CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						Peso Especifico gr/cm3
3/4"	19.050						Peso Unt. Suelto tn/m3
1/2"	12.700						Peso Unt. Vanillado tn/m3
3/8"	9.525				100.00	100	Humedad Natural %
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	95	Absorcion %
N° 4	4.760	7.00	1.40	1.40	98.60	80	OBSERVACIONES:
N° 8	2.360	86.00	17.23	18.64	81.36	100	
N° 16	1.190	76.00	15.23	33.87	66.13	85	
N° 30	0.600	102.00	20.44	54.31	45.69	60	
N° 50	0.300	148.00	29.66	83.97	16.03	30	
N° 100	0.149	58.00	11.62	95.59	4.41	10	
N° 200	0.074	15.00	3.01	98.60	1.40	0	
< N° 200		7.00	1.40	100.00	0.00	0	
TOTAL		499.0	100.00				



L. C. LABORIO DE LOS MATERIALES

Percy Arapa Mamani
INGENIERO CIVIL
CIP N° 231313



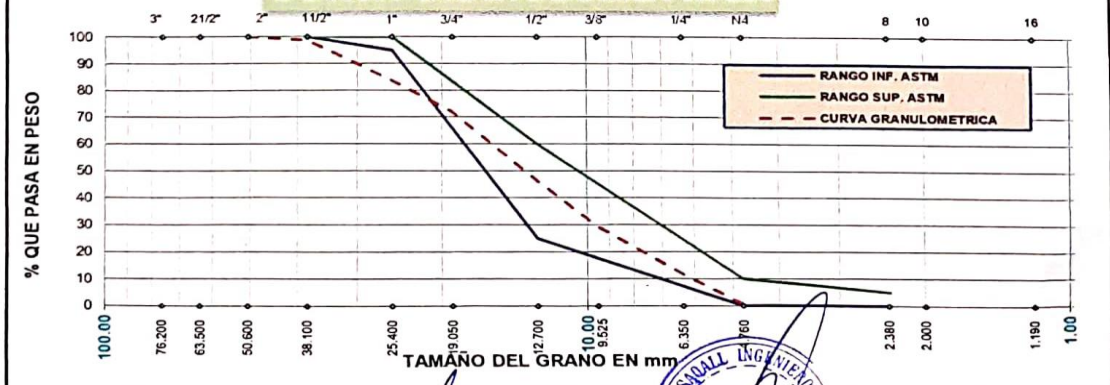


PROYECTO:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'C=210KG/CM2 - F'C=245KG/CM2 ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022"		
SOLICITA:	BACH. CONDORI YAPU, JOEL ISAÍAS, BACH. ROQUE RAMOS, JUDITH		
UBICACION:	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA – SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO		
MUESTRA	AGREGADO GRUESO	FECHA:	18/05/2022
CANTERA:	ISLA		

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM C136

TAMIZ	ABERTURA	PESO RETENIDO	% PESO RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION
4"	101.600						Peso inicial gr. 10000.0 gr.
3"	76.200						peso final gr. 9993.0 gr.
2 1/2"	63.500						perdida % 0.070 %
2"	50.800	0.00			100.00		CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
1 1/2"	38.100	130.00	1.30	1.30	98.70	100 100	
1"	25.400	1516.00	15.17	16.47	83.53	95 100	Modulo de fineza 6.99
3/4"	19.050	1160.00	11.61	28.08	71.92		Peso Especifico gr/cm3
1/2"	12.700	2567.00	25.69	53.77	46.23	25 60	Peso Unt. Suelto tn/m3
3/8"	9.525	1695.00	16.96	70.73	29.27		Peso Unt. Varillado tn/m3
1/4"	6.350	1747.00	17.48	88.21	11.79		Humedad Natural %
N° 4	4.760	1111.00	11.12	99.33	0.67	0 10	Absorcion %
N° 8	2.360	67.00	0.67	100.00	0.00	0 5	OBSERVACIONES:
N° 16	1.190						
N° 30	0.600						
N° 50	0.300						
N° 100	0.149						
N° 200	0.074						
< N° 200							
TOTAL		9993.0	100.00				

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIALES

Percy Arapa Mamani
INGENIERO CIVIL
CIP N° 231313



CERTIFICADO DE CALIDAD

***(ANALISIS GRANULOMETRICO POR
TAMIZADO)***



PROYECTO	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'C=210KG/CM ² F'C=245KG/CM ² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022"		
SOLICITA	BACH. CONDORI YAPU, JOEL ISAÍAS, BACH. ROQUE RAMOS, JUDITH		
UBICACIÓN	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO		
MUESTRA	AGREGADO GRUESO Y FINO	FECHA	18/05/2022
CANTERA	ISLA		

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D - 422)**

PESO UNITARIO SUELTO - AGREGADO FINO				
DESCRIPCION	UND.	N° DE MUESTRAS		
		1	2	3
Peso del material + molde	g	13191.00	13075.00	13142.00
Peso del molde	g	4768.00	4768.00	4768.00
Peso del material	g	8423.00	8307.00	8374.00
Volumen del molde	cm3	5304.97	5304.97	5304.97
Peso unitario	g/cm3	1.588	1.566	1.579
Promedio	g/cm3	1.577		

PESO UNITARIO VARILLADO - AGREGADO FINO				
DESCRIPCION	UND.	N° DE MUESTRAS		
		1	2	3
Peso del material + molde	g	13879.00	13892.00	13934.00
Peso del molde	g	4768.00	4768.00	4768.00
Peso del material	g	9111.00	9124.00	9166.00
Volumen del molde	cm3	5304.97	5304.97	5304.97
Peso unitario	g/cm3	1.717	1.720	1.728
Promedio	g/cm3	1.722		

PESO UNITARIO SUELTO - AGREGADO GRUESO				
DESCRIPCION	UND.	N° DE MUESTRAS		
		1	2	3
Peso del material + molde	g	12839.00	12703.00	12807.00
Peso del molde	g	4768.00	4768.00	4768.00
Peso del material	g	8071.00	7935.00	8039.00
Volumen del molde	cm3	5304.97	5304.97	5304.97
Peso unitario	g/cm3	1.521	1.496	1.515
Promedio	g/cm3	1.511		

PESO UNITARIO VARILLADO - AGREGADO GRUESO				
DESCRIPCION	UND.	N° DE MUESTRAS		
		1	2	3
Peso del material + molde	g	13356.00	13401.00	13571.00
Peso del molde	g	4768.00	4768.00	4768.00
Peso del material	g	8588.00	8633.00	8803.00
Volumen del molde	cm3	5304.97	5304.97	5304.97
Peso unitario	g/cm3	1.619	1.627	1.659
Promedio	g/cm3	1.635		

LABORATORIO SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES
Percy Arapa Mamani
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 231313

PRINCIPAL: JR. JOSÉ MARÍA EGUREN H-5B
 JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

CELULAR: 929303035 WHATSAPP: 948474265

CERTIFICADO DE CALIDAD

(CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216)

ASAQALL INGENIEROS S.R.L.

INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN
RUC: 20601118191

Ejecución de Obras, Supervisión, Control de Calidad
Servicios Electromecánicos, Servicio en General



PROYECTO	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'c=210KG/CM ² F'c=245KG/CM ² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022"		
SOLICITA	BACH. CONDORI YAPU, JOEL ISAÍAS, BACH. ROQUE RAMOS, JUDITH		
UBICACIÓN	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO		
TIPO DE MUESTRA	Agregado Grueso y Fino	FECHA	18/05/2022
CANTERA	ISLA		

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D - 2216)

HUMEDAD AGREGADO FINO				
DESCRIPCION	UNIDAD	Numero de Ensayos		
		M-1	M-2	M-3
Peso de la Capsula	gr.	24.40	22.9	22.70
Peso Capsula + Muestra Humeda	gr.	98.8	105.8	105.6
Peso Capsula + Muestra Seca	gr.	97.50	104.60	104.30
Peso del Agua	gr.	1.3	1.2	1.3
Peso de la Muestra Seca	gr.	73.1	81.7	81.6
Contenido de Humedad Parcial	%	1.78	1.47	1.59
Contenido de Humedad Promedio	%		1.61	

HUMEDAD AGREGADO GRUESO				
DESCRIPCION	UNIDAD	Numero de Ensayos		
		M-1	M-2	M-3
Peso de la Capsula	gr.	25.10	26	31.70
Peso Capsula + Muestra Humeda	gr.	254.00	269.8	338.8
Peso Capsula + Muestra Seca	gr.	251.20	266.80	335.90
Peso del Agua	gr.	2.80	3	2.9
Peso de la Muestra Seca	gr.	226.1	240.8	304.2
Contenido de Humedad Parcial	%	1.24	1.25	0.95
Contenido de Humedad Promedio	%		1.15	

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Percy Arapa Mamani
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 231313



PRINCIPAL: JR. JOSÉ MARÍA EGUREN H-5B
JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

CELULAR: 929303035 WHATSAPP: 948474265

CERTIFICADO DE CALIDAD

***(DISEÑO DE MEZCLAS CONCRETO
F'C=210KG/CM² - F'C=245KG/CM² METODO
POR MODULO DE FINEZA)***



PROYECTO	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'c=210KG/CM ² - F'c=245KG/CM ² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022"		
SOLICITA	BACH. CONDORI YAPU, JOEL ISAÍAS, BACH. ROQUE RAMOS, JUDITH		
UBICACIÓN	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA – SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO		
MUESTRA	F'c=210kg/Cm ² - F'c=245kg/Cm ²	FECHA	18/05/2022
CANTERA	ISLA		

DISEÑO DE MEZCLAS

CONCRETO f'c=210 Kg/cm²

METODO: MODULO DE FINEZA

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CEMENTO			AGREGADOS	
		RUMI	TIPO	IP	FINO	GRUESO
TAMAÑO MAXIMO	Pulg				-	1
PESO ESPECIFICO	gr/cc		2.88		2.47	2.45
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m ³				1577	1511
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m ³				1722	1635
CONTENIDO DE HUMEDAD	%				1.61	1.15
ABSORCION	%				2.33	1.85
MODULO DE FINEZA					2.88	6.99

DOSIFICACION

f'c PROM.	TMN	SLUMP	AGUA	AIRE	Agua/cem	Factor cem.	Factor cem.	mf
f'c (Kg/m ²)	(pulg)	(pulg)	(lit/m ³)	(%)	A/C	FC (Kg/m ³)	FC (bol/m ³)	Comb. De Agreg.
295	1	3"-4"	193	1.5	0.557	346.50	8.15	5.422

CALCULO DE LOS VALORES RELATIVOS DEL MODULO DE FINEZA

CALCULO DE Rf %	38.15
VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS AGREGADOS	0.672

DOSIFICACION EN PESO

DESCRIPCION	VOLUM. ABSOLUTOS	PESOS SECOS/M3	HUMEDAD	PESOS KG/M3	PROPORCION
CEMENTO	0.120	346.50		346.50	1.00
AGREGADO FINO	0.258	632.32	-4.55	642.50	1.85
AGREGADO GRUESO	0.415	1019.20	-7.13	1030.92	2.98
AGUA	0.193	193.00	-11.68	204.68	0.59
AIRE	0.015				

DOSIFICACION EN VOLUMEN

DESCRIPCION	EN P3	PROPORCION
CEMENTO	8.153	1.00
AGREGADO FINO	14.386	1.76
AGREGADO GRUESO	24.091	2.95
AGUA	0.591	0.59

USCANDO LOS VALORES DE LOS MATERIALES

Perry Arana Maniani
INGENIERO CIVIL
CIP N° 31173





PROYECTO	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO DE F'c=210KG/CM ² - F'c=245KG/CM ² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022"		
SOLICITA	BACH. CONDORI YAPU, IOEL ISAÍAS, BACH. ROQUE RAMOS, JUDITH		
UBICACIÓN	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO		
MUESTRA	F'c=210kg/Cm ² - F'c=245kg/Cm ²	FECHA	18/05/2022
CANTERA	ISLA		

DISEÑO DE MEZCLAS

CONCRETO Fc=245 Kg/cm²

METODO: MODULO DE FINEZA

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CEMENTO	AGREGADOS	
			RUMI TIPO IP	
PROCEDENCIA			FINO	GRUESO
TAMAÑO MAXIMO	Pulg			1
PESO ESPECIFICO	gr/cc	2.88	2.47	2.45
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m ³		1577	1511
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m ³		1722	1635
CONTENIDO DE HUMEDAD	%		1.61	1.15
ABSORCION	%		2.33	1.85
MODULO DE FINEZA			2.88	6.99

DOSIFICACION

Fc PROM.	TMN	SLUMP	AGUA	AIRE	Agua/cem	Factor cem.	Factor cem.	mf
Fc (Kg/m ²)	(pulg)	(pulg)	(lit/m ³)	(%)	A/C	FC (Kg/m ³)	FC (bol/m ³)	Comb. De Agreg.
330	1	3" - 4"	193	1.5	0.507	380.67	0.66	1.487

CALCULO DE LOS VALORES RELATIVOS DEL MODULO DE FINEZA

CALCULO DE Rf %	36.57
VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS AGREGADOS	0.660

DOSIFICACION EN PESO

DESCRIPCION	VOLUM. ABSOLUTOS	PESOS SECOS/M ³	HUMEDAD	PESOS KG/M ³	PROPORCION
CEMENTO	0.132	380.67		380.67	1.00
AGREGADO FINO	0.241	595.27	-4.29	604.05	1.59
AGREGADO GRUESO	0.418	1026.55	-7.19	1038.36	2.73
AGUA	0.193	193.00	-11.48	204.48	0.54
AIRE	0.015				

DOSIFICACION EN VOLUMEN

DESCRIPCION	EN P3	PROPORCION
CEMENTO	8.957	1.00
AGREGADO FINO	13.543	1.51
AGREGADO GRUESO	24.265	2.71
AGUA	0.537	0.54

CERTIFICADO DE CALIDAD

***(ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO
F'C=210KG/CM² - F'C=245KG/CM² ASTM C-
323)***



PROYECTO	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'C=210KG/CM ²		
SOLICITA	F'C=245KG/CM ² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022"		
UBICACIÓN	BACH. CONDORI YAPU, JOEL ISAÍAS, BACH. ROQUE RAMOS, JUDITH		
TIPO DE MUESTRA	PATRON + 0.0%, + 0.20%, +0.25%, + 0.30%, +0.50%	FECHA	18/05/2022
CANTERA	FIBRA DE ALUMINIO		
	ISLA		

ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO (ASTM C - 323)

EXUDACION DEL CONCRETO F'C=210kg/cm²

IDENTIFICACION	TIEMPO (min)	VOL. DE AGUA DE EXUDACION (ml)	VOL. ACUMULADO DE AGUA DE EXUDACION (ml)
CP+0.00% FAR	00:00	0	3.00
	00:10	0.5	
	00:10	0.6	
	00:10	1	
	00:10	0.9	
CP+0.20% FAR	00:10	0	2.50
	00:10	0.5	
	00:10	0.8	
	00:10	0.7	
CP+0.25% FAR	00:10	0	3.50
	00:10	1	
	00:10	1	
	00:10	1	
CP+0.30% FAR	00:10	0.5	3.00
	00:10	0	
	00:10	0.9	
	00:10	0.7	
	00:10	0.9	
CP+0.50% FAR	00:10	0.5	3.50
	00:10	0	
	00:10	0.75	
	00:10	0.9	
	00:10	1	
	00:10	0.85	

LABORATORIO SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

Percy Arapa Mamani
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 291313





PROYECTO	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'C=210KG/CM ² - F'C=245KG/CM ² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECIKLADO, PUNO-2022"		
SOLICITA	BACH. CONDORI YAPU, JOEL ISAÍAS, BACH. ROQUE RAMOS, JUDITH		
UBICACIÓN	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO		
TIPO DE MUESTRA	PATRON + 0.0%, + 0.20%, + 0.25%, + 0.30%, + 0.50%		FECHA : 18/05/2022
CANTERA	FIBRA DE ALUMINIO ISLA		

ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO

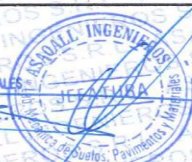
(ASTM C - 323)

EXUDACION DEL CONCRETO F'C=245kg/cm²

IDENTIFICACION	TIEMPO (min)	VOL. DE AGUA DE EXUDACION (ml)	ACUMULADO DE AGUA DE EXUDACION (ml)
CP+0.00% FAR	00:00	0	1.00
	00:10	0	
	00:10	0	
	00:10	1	
CP+0.20% FAR	00:10	0	1.00
	00:10	0	
	00:10	1	
	00:10	0	
CP+0.25% FAR	00:10	0	0.80
	00:10	0	
	00:10	0.8	
	00:10	0	
CP+0.30% FAR	00:10	0	1.00
	00:10	0	
	00:10	0.5	
	00:10	0.5	
CP+0.50% FAR	00:10	0	1.50
	00:10	0	
	00:10	1.5	
	00:10	0	

LABORATORIO SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

Percy Arapa Mamani
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 291313



CERTIFICADO DE CALIDAD

(ENSAYO DE CONTENIDO DE AIRE, OLLA DE WASHINGTON CONCRETO F'C=210KG/CM² - F'C=245KG/CM² ASTM C-231)

ASAQALL INGENIEROS S.R.L.

INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN
RUC: 20601118191

Ejecución de Obras, Supervisión, Control de Calidad
Servicios Electromecánicos, Servicio en General



PROYECTO	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'C=210KG/CM ² F'C=245KG/CM ² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022"	
SOLICITA	BACH. CONDORI YAPU, JOEL ISAÍAS, BACH. ROQUE RAMOS, JUDITH	
UBICACIÓN	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO	
TIPO DE MUESTRA	PATRON + 0.0%, + 0.20%, + 0.25%, + 0.30%, + 0.50%	FECHA : 18/05/2022
CANTERA	FIBRA DE ALUMINIO	
	ISLA	

ENSAYO DE CONTENIDO DE AIRE (ASTM C - 231)

CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO F'C=210kg/cm ²		
IDENTIFICACION	CONTENIDO DE AIRE DE DISEÑO (%)	CONTENIDO DE AIRE (OLLA DE WASHINGTON)%
P+0.00% FAR	1.5	1.8
P+0.20% FAR	1.5	1.9
P+0.25% FAR	1.5	2
P+0.30% FAR	1.5	1.8
P+0.50% FAR	1.5	2

CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO F'C=245kg/cm ²		
IDENTIFICACION	CONTENIDO DE AIRE DE DISEÑO (%)	CONTENIDO DE AIRE (OLLA DE WASHINGTON)%
P+0.00% FAR	1.5	1.8
P+0.20% FAR	1.5	2
P+0.25% FAR	1.5	1.8
P+0.30% FAR	1.5	2
P+0.50% FAR	1.5	1.9

Percy Arapaqamani
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 231513

CERTIFICADO DE CALIDAD

***(ENSAYO DE PERMEABILIDAD CONCRETO
F'C=210KG/CM² - F'C=245KG/CM² ACI 522-10)***

CERTIFICADO N° CITEMAC -PER. 001-621

Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.	CIT-QC-PR-029-01
	REVISIÓN: 01
	1/01/2022
UNE EN 12390-8: 2009+1M:2011	Pag: 1 de 1

Solicitante: JOEL ISAIAS CONDORI YAPU - JUDITH ROQUE RAMOS
 Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022
 Fecha de ensayo: jueves, 19 de Mayo de 2022
 Técnico: Nilo Argumedo

Características del concreto

Tipo de concreto:	<u>210</u>
Cantidad de cemento:	<u>346.5</u>
Dosificación de fibra	<u>0.00%</u>
Relaciones a/c:	<u>0.557</u>
Cant. Agregado Grueso	<u>1030.92</u>
Cant. Agregado Fino	<u>642.5</u>

Condiciones de ensayo

Conservación:	<u>Conservado en camara humeda (20 ± 1 °C), Humedad Relativa > 81%</u>
Tiempo de secado:	<u>72 horas</u>
Carga aplicada:	<u>5 bar</u>
Dirección de aplicación:	<u>Puntal en dirección perpendicular a la base de la muestra</u>
Tipo de agua:	<u>Red de abastecimiento</u>

Resultados del ensayo

Profundidad máxima de penetración (Z)	1.9	1.80	2.00
Profundidad máxima media de penetración (Zm)	2.00		



Ing. Edgard Cesareo Saldaña Alaya
GERENTE GENERAL
CIP.172752

OFICINA PRINCIPAL
Jr. Juan Castilla N° 732
San Juan de Miraflores - Lima

TELÉFONOS
CEL.: 992 733 975
954 780 934

E-MAILS
laboratorio@citamac.com
administracion@citamac.com

CERTIFICADO N° CITEMAC -PER. 001-621

Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.	CIT-QC-PR-029-01
	REVISION: 01
	1/01/2022
	Pag: 1 de 1
UNE EN 12390-8: 2009+1M:2011	

Solicitante: JOEL ISAIAS CONDORI YAPU - JUDITH ROQUE RAMOS
 Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio recitado, Puno-2022
 Fecha de ensayo: jueves, 19 de Mayo de 2022
 Tecnico: Nilo Argumedo

Características del concreto


Tipo de concreto:	210
Cantidad de cemento:	346.5
Dosificación de fibra	0.20%
Relaciones a/c:	0.557
Cant. Agregado Grueso	1030.02
Cant. Agregado Fino	642.5

Condiciones de ensayo

Conservación:	Conservado en cámara húmeda (20 ± 1 °C), Humedad Relativa > 81%
Tiempo de secado:	72 horas
Carga aplicada:	5 bar
Dirección de aplicación:	Puntal en dirección perpendicular a la base de la muestra
Tipo de agua:	Red de abastecimiento

Resultados del ensayo

Profundidad máxima de penetración (Z)	2.00	1.90	1.90
Profundidad máxima media de penetración (Zm)	2.00		



Ing. Edgard Cesareo Saldaña Alaya
GERENTE GENERAL
CIP.172752

CERTIFICADO N° CITEMAC -PER. 001-622

Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.	CIT-OC-PR-029-01
	REVISION: 01
UNE EN 12390-8: 2009+1M:2011	1/01/2022
	Pag: 1 de 1

Solicitante: JOEL ISAIAS CONDORI YAPU - JUDITH ROQUE RAMOS
 Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022
 Fecha de ensayo: jueves, 19 de Mayo de 2022
 Tecnico: Nilo Argumedo

Características del concreto

Tipo de concreto:	210
Cantidad de cemento:	348.5
Dosificación de fibra	0.25%
Relaciones a/c:	0.557
Cant. Agregado Grueso	1030.92
Cant. Agregado Fino	642.5

Condiciones de ensayo

Conservación:	Conservado en cámara húmeda ($20\pm 1^\circ\text{C}$), Humedad Relativa > 81%
Tiempo de secado:	72 horas
Carga aplicada:	5 bar
Dirección de aplicación:	Puntal en dirección perpendicular a la base de la muestra
Tipo de agua:	Red de abastecimiento

Resultados del ensayo

Profundidad máxima de penetración (Z)	1.90	1.80	1.90
Profundidad máxima media de penetración (Zm)	1.90		



Ing. Edgard Cesareo Saldaña Alaya
GERENTE GENERAL
CIP.172752

CERTIFICADO N° CITEMAC -PER. 001-623

Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.	CIT-OC-PR-029-01
	REVISIÓN: 01
	1/01/2022
UNE EN 12390-8: 2009+1M:2011	
Pag. 1 de 1	

Solicitante: JOEL ISAIAS CONDORI YAPU - JUDITH ROQUE RAMOS

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022

Fecha de ensayo: jueves, 19 de Mayo de 2022

Tecnico: Nilo Argumedo

Características del concreto


Tipo de concreto:	210
Cantidad de cemento:	348.5
Dosificación de fibra	0.30%
Relaciones a/c:	0.557
Cant. Agregado Grueso	1030.92
Cant. Agregado Fino	642.5

Condiciones de ensayo

Conservación:	Conservado en camara humeda (20 ± 1 °C), Humedad Relativa > 81%
Tiempo de secado:	72 horas
Carga aplicada:	5 bar
Dirección de aplicación:	Puntal en dirección perpendicular a la base de la muestra
Tipo de agua:	Red de abastecimiento

Resultados del ensayo

Profundidad máxima de penetración (Z)	1.80	1.70	1.70
Profundidad máxima media de penetración (Zm)	1.80		



Ing. Edgard Cesareo Saldaña Alaya
 GERENTE GENERAL
 CIP.172752

OFICINA PRINCIPAL
 Jr. Juan Castilla N° 732
 San Juan de Miraflores - Lima

TELÉFONOS
 CEL: 992 733 975
 954 780 934

E-MAILS
 laboratorio@citmac.com
 administracion@citmac.com

CERTIFICADO N° CITEMAC -PER. 001-624

Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.	CIT-QC-PR-029-01
	REVISION: 01
	1/01/2022
UNE EN 12390-8: 2009+1M:2011	Pag: 1 de 1

Solicitante: JOEL ISAIAS CONDORI YAPU - JUDITH ROQUE RAMOS
 Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022
 Fecha de ensayo: jueves, 19 de Mayo de 2022
 Tecnico: Nilo Argumedo

Características del concreto

Tipo de concreto:	210
Cantidad de cemento:	348.5
Dosificación de fibra	0.50%
Relaciones a/c:	0.557
Cant. Agregado Grueso	1030.92
Cant. Agregado Fino	642.5

Condiciones de ensayo

Conservación:	Conservado en camara humeda (20 ± 1 °C), Humedad Relativa > 81%
Tiempo de secado:	72 horas
Carga aplicada:	5 bar
Dirección de aplicación:	Puntal en dirección perpendicular a la base de la muestra
Tipo de agua:	Red de abastecimiento

Resultados del ensayo

Profundidad máxima de penetración (Z)	1.80	2.00	1.90
Profundidad máxima media de penetración (Zm)	2.00		



Ing. Edgard Cesareo Saldaña Alaya
GERENTE GENERAL
CIP.172752

OFICINA PRINCIPAL
Jr. Juan Castilla N° 732
San Juan de Miraflores - Lima

TELÉFONOS
CEL.: 992 733 975
954 780 934

E-MAILS
laboratorio@citemac.com
administracion@citemac.com

CERTIFICADO N° CITEMAC -PER. 001-625

Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.	CIT-OC-PR-029-01
	REVISION: 01
	1/01/2022
	Pag: 1 de 1

UNE EN 12390-8: 2009+1M:2011

Solicitante: JOEL ISAIAS CONDORI YAPU - JUDITH ROQUE RAMOS
 Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022
 Fecha de ensayo: jueves, 19 de Mayo de 2022
 Tecnico: Nilo Argumedo

Características del concreto


Tipo de concreto:	245
Cantidad de cemento:	380.67
Dosificación de fibra	0.00%
Relaciones a/c:	0.507
Cant. Agregado Grueso	1038.36
Cant. Agregado Fino	604.85

Condiciones de ensayo

Conservación:	Conservado en camara humeda (20 ± 1 °C), Humedad Relativa > 81%
Tiempo de secado:	72 horas
Carga aplicada:	5 bar
Dirección de aplicación:	Puntal en dirección perpendicular a la base de la muestra
Tipo de agua:	Red de abastecimiento

Resultados del ensayo

Profundidad máxima de penetración (Z)	1.50	1.70	1.50
Profundidad máxima media de penetración (Zm)	1.70		



Ing. Edgard Cesareo Saldaña Alaya
GERENTE GENERAL
CIP.172752

OFICINA PRINCIPAL
Jr. Juan Castilla N° 732
San Juan de Miraflores - Lima

TELÉFONOS
CEL: 992 733 975
954 780 934

E-MAILS
laboratorio@citmac.com
administracion@citmac.com

CERTIFICADO N° CITEMAC -PER. 001-625

Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.	CIT-OC-PR-029-01
	REVISION: 01
	1/01/2022
	Pag: 1 de 1

Solicitante: JOEL ISAIAS CONDORI YAPU - JUDITH ROQUE RAMOS

Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022

Fecha de ensayo: jueves, 19 de Mayo de 2022

Tecnico: Nilo Argumedo

Características del concreto

Tipo de concreto:	245
Cantidad de cemento:	380.87
Dosificación de fibra	0.20%
Relaciones a/c:	0.507
Cant. Agregado Grueso	1038.36
Cant. Agregado Fino	604.85

Condiciones de ensayo

Conservación:	Conservado en camara humeda (20 ± 1 °C), Humedad Relativa > 81%
Tiempo de secado:	72 horas
Carga aplicada:	5 bar
Dirección de aplicación:	Puntal en dirección perpendicular a la base de la muestra
Tipo de agua:	Red de abastecimiento

Resultados del ensayo

Profundidad máxima de penetración (Z)	1.50	1.60	1.70
Profundidad máxima media de penetración (Zm)	1.70		



Ing. Edgard Cesareo Saldaña Alaya
GERENTE GENERAL
CIP.172752

CERTIFICADO N° CITEMAC -PER. 001-626

Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.	CIT-QC-PR-029-01
	REVISION: 01
	1/01/2022
UNE EN 12390-8: 2009+1M:2011	Pag: 1 de 1

Solicitante: JOEL ISAIAS CONDORI YAPU - JUDITH ROQUE RAMOS
 Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022
 Fecha de ensayo: jueves, 19 de Mayo de 2022
 Técnico: Nilo Argumedo

Características del concreto

Tipo de concreto:	245
Cantidad de cemento:	380.67
Dosificación de fibra	0.25%
Relaciones a/c:	0.507
Cant. Agregado Grueso	1038.36
Cant. Agregado Fino	604.85

Condiciones de ensayo

Conservación:	Conservado en cámara húmeda (20 ± 1 °C), Humedad Relativa > 81%
Tiempo de secado:	72 horas
Carga aplicada:	5 bar
Dirección de aplicación:	Puntal en dirección perpendicular a la base de la muestra
Tipo de agua:	Red de abastecimiento

Resultados del ensayo

Profundidad máxima de penetración (Z)	1.60	1.50	1.60
Profundidad máxima media de penetración (Zm)	1.60		



Ing. Edgard Cesareo Saldaña Alaya
GERENTE GENERAL
CIP.172752

OFICINA PRINCIPAL
Jr. Juan Castilla N° 732
San Juan de Miraflores - Lima

TELÉFONOS
CEL: 992 733 975
954 780 934

E-MAILS
laboratorio@citmac.com
administracion@citmac.com

CERTIFICADO N° CITEMAC -PER. 001-627

Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.	CIT-QC-PR-029-01
	REVISION: 01
	1/01/2022
UNE EN 12390-8: 2009+1M:2011	Pag: 1 de 1

Solicitante: JOEL ISAIAS CONDORI YAPU - JUDITH ROQUE RAMOS
 Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022
 Fecha de ensayo: jueves, 19 de Mayo de 2022
 Tecnico: Nilo Argumedo

Características del concreto


Tipo de concreto:	245
Cantidad de cemento:	380.67
Dosificación de fibra	0.30%
Relaciones a/c:	0.507
Cant. Agregado Grueso	1038.36
Cant. Agregado Fino	604.85

Condiciones de ensayo

Conservación:	Conservado en camara humeda (20 ± 1 °C), Humedad Relativa > 81%
Tiempo de secado:	72 horas
Carga aplicada:	5 bar
Dirección de aplicación:	Puntal en dirección perpendicular a la base de la muestra
Tipo de agua:	Red de abastecimiento

Resultados del ensayo

Profundidad máxima de penetración (Z)	1.50	1.50	1.40
Profundidad máxima media de penetración (Zm)	1.50		


Ing. Edgard Cesareo Saldaña Alaya
GERENTE GENERAL
 CIP.172752

OFICINA PRINCIPAL
 Jr. Juan Castilla N° 732
 San Juan de Miraflores - Lima

TELÉFONOS
 CEL: 992 733 975
 954 780 934

E-MAILS
 laboratorio@citmac.com
 administracion@citmac.com

CERTIFICADO N° CITEMAC -PER. 001-628

Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.	CIT-OC-PR-029-01
	REVISIÓN: 01
	1/01/2022
UNE EN 12390-8: 2009+1M:2011	Pag: 1 de 1

Solicitante: JOEL ISAIAS CONDORI YAPU - JUDITH ROQUE RAMOS
 Proyecto: Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022
 Fecha de ensayo: jueves, 19 de Mayo de 2022
 Técnico: Nilo Argumedo

Características del concreto

Tipo de concreto:	245
Cantidad de cemento:	380.67
Dosificación de fibra	0.50%
Relaciones a/c:	0.507
Cant. Agregado Grueso	1038.36
Cant. Agregado Fino	604.85

Condiciones de ensayo

Conservación:	Conservado en cámara húmeda (20 ± 1 °C), Humedad Relativa > 81%
Tiempo de secado:	72 horas
Carga aplicada:	5 bar
Dirección de aplicación:	Puntal en dirección perpendicular a la base de la muestra
Tipo de agua:	Red de abastecimiento

Resultados del ensayo

Profundidad máxima de penetración (Z)	1.60	1.60	1.80
Profundidad máxima media de penetración (Zm)	1.80		



Ing. Edgard Cesareo Saldaña Alaya
GERENTE GENERAL
CIP.172752

OFICINA PRINCIPAL
Jr. Juan Castilla N° 732
San Juan de Miraflores - Lima

TELÉFONOS
CEL.: 992 733 975
954 780 934

E-MAILS
laboratorio@citamac.com
administracion@citamac.com

CERTIFICADO DE CALIDAD

***(RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE
F'C=210KG/CM² - F'C=245KG/CM², CON
ADICION DE FAR + 0.0%, + 0.20%, +0.25%, +
0.30%, +0.50% ASTM C 39-20)***



CONTROL DE LABORATORIO PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

IDENTIFICACION	EDAD (DIAS)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	AREA (Cm2)	FUERZA MAXIMA (kg.f)	ESFUERZO (kg/cm2)	(%)
P+0.00%	7	1/04/2022	8/04/2022	10.20	20.43	81.71	12698	155.40	74.00
	7	1/04/2022	8/04/2022	15.13	29.70	179.79	31121	173.10	82.43
	7	1/04/2022	8/04/2022	15.00	29.97	176.71	31465	178.06	84.79
P+0.20% FAR	7	12/04/2022	19/04/2022	15.00	30.00	176.71	30251	171.19	81.52
	7	12/04/2022	19/04/2022	15.05	30.15	177.89	29836	167.72	79.87
	7	12/04/2022	19/04/2022	14.95	29.98	175.54	29985	170.82	81.34
P+0.25% FAR	7	12/04/2022	19/04/2022	15.00	30.03	176.71	29978	169.64	80.78
	7	12/04/2022	19/04/2022	15.05	30.13	177.89	30884	173.61	82.67
	7	12/04/2022	19/04/2022	15.03	29.93	177.42	33131	186.74	88.92
P+0.30% FAR	7	12/04/2022	19/04/2022	14.93	30.07	175.07	32136	183.56	87.41
	7	12/04/2022	19/04/2022	14.97	30.02	176.01	32158	182.71	87.00
	7	12/04/2022	19/04/2022	15.05	29.98	177.89	31438	176.72	84.15
P+0.50% FAR	7	12/04/2022	19/04/2022	15.07	30.07	178.37	29760	166.85	79.45
	7	12/04/2022	19/04/2022	15.03	30.05	177.42	30748	173.30	82.53
	7	12/04/2022	19/04/2022	15.00	29.76	176.71	31664	179.18	85.32

PARAMETROS
7 días 70 - 85 %
14 días 85 - 95 %
28 días 100 - 120 %

OBSERVACIONES: Los agregados usados en la mezcla de concreto son de la cantera Ilaia.
Ensayos Realizados bajo la NORMA ASTM C39.
Ensayos Solicitados por los testistas.





CONTROL DE LABORATORIO PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'CD=210KG/CM² PARA
DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022
SOLICITA: BR. CONDORI YAPU JIEL ISAIAS, BR. ROQUE RAMOS, JUDITH
UBICACIÓN: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO
TIPO DE MUESTRA: Concreto endurecido
PRESENTACIÓN: Especímenes Cilíndricos 6" X 12"
F'CD DE DISEÑO: F'CD=210kg/cm²

FECHA: 18/04/2022

IDENTIFICACION	EDAD (DÍAS)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	AREA (Cm ²)	FUERZA MAXIMA (kg.f)	ESFUERZO (kg/cm ²)	(%)
P+0.00%	14	01/04/2022	15/04/2022	10.13	20.47	80.60	15395	191.02	90.96
	14	01/04/2022	15/04/2022	14.97	30.00	176.01	35530	201.87	96.13
	14	01/04/2022	15/04/2022	15.00	29.77	176.71	35033	198.25	94.40
P+0.20% FAR	14	22/04/2022	06/05/2022	15.00	30.10	176.71	39023	220.83	105.15
	14	21/04/2022	05/05/2022	14.97	29.87	176.01	37914	215.41	102.58
	14	21/04/2022	05/05/2022	14.99	30.00	176.48	38722	219.41	104.48
P+0.25% FAR	14	21/04/2022	05/05/2022	14.93	29.93	175.07	39782	227.24	108.21
	14	21/04/2022	05/05/2022	14.97	29.93	176.01	39753	225.86	107.55
	14	21/04/2022	05/05/2022	15.00	30.05	176.71	38997	220.68	105.08
P+0.30% FAR	14	21/04/2022	05/05/2022	14.97	30.03	176.01	43490	247.09	117.66
	14	21/04/2022	05/05/2022	15.10	30.13	179.08	43075	240.54	114.54
	14	21/04/2022	05/05/2022	14.98	30.10	176.24	43620	247.50	117.86
P+0.50% FAR	14	21/04/2022	05/05/2022	15.03	29.93	177.42	43634	245.93	117.11
	14	21/04/2022	05/05/2022	15.00	29.90	176.71	42495	240.47	114.51
	14	21/04/2022	05/05/2022	15.01	29.95	176.95	49928	248.25	118.21

OBSERVACIONES: Los agregados usados en la mezcla de concreto son de la cantera Isla.
Ensayos Realizados bajo la NORMA ASTM C39.
Ensayos Solicitados por los testistas.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

JEFATURA

Perry Arayk Mamani
INGENIERO CIVIL
CIP N° 231313



**CONTROL DE LABORATORIO
PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION**

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'c=210KG/CM² - F'c=245KG/CM² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022*

SOLICITA : BR. CONDORI YAPU, JOEL ISAIAS, BR. ROQUE RAMOS, JUDITH

UBICACIÓN : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO

TIPO DE MUESTRA : Concreto Endurecido

PRESENTACIÓN : Especímenes Cilíndricos 6" X 12"

F'c DE DISEÑO : F'c=210kg/Cm²

FECHA : 18/05/2022

IDENTIFICACION	EDAD (DÍAS)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	AREA (Cm2)	FUERZA MAXIMA (kg.f)	ESFUERZO (kg/cm2)	(%)
P+0.00%	28	1/04/2022	29/04/2022	15.02	30.20	177.19	39302	221.81	105.62
	28	1/04/2022	29/04/2022	15.00	29.97	176.71	37871	214.31	102.05
	28	1/04/2022	29/04/2022	15.00	29.93	176.71	38250	216.45	103.07
P+0.20% FAR	28	15/04/2022	13/05/2022	14.97	30.03	176.01	39236	222.92	106.15
	28	15/04/2022	13/05/2022	14.92	29.97	174.83	39458	225.69	104.75
	28	15/04/2022	13/05/2022	15.00	30.10	176.71	40458	228.95	103.63
P+0.25% FAR	28	15/04/2022	13/05/2022	15.03	30.07	177.42	42817	241.33	109.55
	28	15/04/2022	13/05/2022	15.00	30.00	176.71	41971	237.51	113.10
	28	15/04/2022	13/05/2022	15.30	29.87	183.85	42701	232.26	108.01
P+0.30% FAR	28	15/04/2022	13/05/2022	14.97	29.92	176.01	45867	260.60	124.09
	28	15/04/2022	13/05/2022	14.98	30.03	176.24	42706	267.85	127.55
	28	15/04/2022	13/05/2022	14.98	29.87	176.24	44657	253.38	120.66
P+0.50% FAR	28	15/04/2022	13/05/2022	15.00	30.27	176.71	43304	245.05	116.69
	28	15/04/2022	13/05/2022	14.98	29.90	176.24	47363	268.74	127.97
	28	15/04/2022	13/05/2022	15.00	29.82	176.71	46705	264.30	125.86

OBSERVACIONES: Los agregados usados en la mezcla de concreto son de la cantera Isia.

Ensayos Realizados bajo la NORMA ASTM C39.

Ensayos Solicitados por los testistas.

PARAMETROS
7 días 70 - 85 %
14 días 85 - 95 %
28 días 100 - 120 %

LABORATORIO DE MATERIALES Y TIENDAS
Ing. Percy Arroyo Almonacid
CIP: 14113



CONTROL DE LABORATORIO PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO DE F_{ck}=210KG/CM² - F_{cd}=245KG/CM² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022

SOLICITA : BR. CONDORI YAPU, JOEL ISAÍAS, BR. ROQUE RAMOS, JUDITH

UBICACIÓN : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO

TIPO DE MUESTRA : Concreto Endurecido

PRESENTACIÓN : Especímenes Cilíndricos 6" X 12"

F.C. DE DISEÑO : F_{cd}=245kg/Cm²

FECHA : 18/05/2022

IDENTIFICACION	EDAD (DÍAS)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	AREA (Cm ²)	FUERZA MAXIMA (kg.f)	ESFUERZO (kg/cm ²)	(%)
P+0.00%	7	1/04/2022	8/04/2022	10.13	20.51	80.60	12614	156.51	63.88
	7	1/04/2022	8/04/2022	14.97	29.93	176.01	32158	182.71	74.57
	7	1/04/2022	8/04/2022	15.00	30.05	176.71	31385	177.60	72.49
P+0.20% FAR	7	13/04/2022	20/04/2022	15.00	30.06	176.71	30676	173.59	70.85
	7	13/04/2022	20/04/2022	15.03	30.68	177.42	32530	183.35	74.84
	7	13/04/2022	20/04/2022	14.98	30.05	176.24	31575	179.16	73.12
P+0.25% FAR	7	13/04/2022	20/04/2022	15.07	30.17	178.37	31046	174.06	71.04
	7	13/04/2022	20/04/2022	14.97	29.97	176.01	32666	185.59	75.75
	7	13/04/2022	20/04/2022	15.03	30.10	177.42	31975	180.22	73.56
P+0.30% FAR	7	13/04/2022	20/04/2022	15.00	30.15	176.71	32745	185.30	75.63
	7	13/04/2022	20/04/2022	14.98	29.95	176.24	32489	184.34	75.24
	7	13/04/2022	20/04/2022	14.97	29.98	176.01	32580	185.10	75.55
P+0.50% FAR	7	13/04/2022	20/04/2022	15.02	29.85	177.19	32584	183.90	75.06
	7	13/04/2022	20/04/2022	14.98	29.87	176.24	33297	188.93	77.11
	7	13/04/2022	20/04/2022	14.97	30.02	176.01	33190	188.57	76.97

PARAMETROS
7 días 70 - 85 %
14 días 85 - 95 %
28 días 100 - 120 %

OBSERVACIONES: Los agregados usados en la mezcla de concreto son de la cantera Isla.
Ensayos realizados bajo la NORMA ASTM C39.
Ensayos Solicitados por los testistas.


Ing. Percy Araparamani
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 29335
 LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIALES
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PUNO



CONTROL DE LABORATORIO PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

PROYECTO	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'c=210KG/CM ² - F'c=245KG/CM ² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022	
SOLICITA	BR. CONDORI YAPU, JOEL ISAÍAS, BR. ROQUE RAMOS, JUDITH	
UBICACIÓN	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO	
TIPO DE MUESTRA	Concreto Endurecido	
PRESENTACIÓN	Especímenes Cilíndricos 6" X 12"	
F'c DE DISEÑO	F'c=245kg/Cm ²	
	FECHA	18/05/2022

IDENTIFICACION	EDAD (DÍAS)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	AREA (Cm2)	FUERZA MAXIMA (kg.f)	ESFUERZO (kg/cm2)	(%)
P+0.00%	14	1/04/2022	8/04/2022	10.13	20.37	80.60	17138	212.64	86.79
	14	1/04/2022	8/04/2022	15.03	30.03	177.42	41407	233.38	95.26
	14	1/04/2022	8/04/2022	14.83	29.93	172.73	41085	237.85	97.08
P+0.20% FAR	14	22/04/2022	6/05/2022	15.02	31.33	177.19	41293	233.05	95.12
	14	22/04/2022	6/05/2022	15.01	29.87	176.95	41579	234.98	95.91
	14	22/04/2022	6/05/2022	15.00	29.92	176.71	41425	234.42	95.68
P+0.25% FAR	14	22/04/2022	6/05/2022	15.03	29.00	177.42	43183	243.39	99.34
	14	22/04/2022	6/05/2022	15.03	29.93	177.42	45130	254.37	103.82
	14	22/04/2022	6/05/2022	15.01	30.01	176.95	44128	249.38	101.79
P+0.30% FAR	14	22/04/2022	6/05/2022	15.00	32.00	176.71	45746	258.87	105.66
	14	22/04/2022	6/05/2022	14.93	30.60	175.07	44435	253.81	103.60
	14	22/04/2022	6/05/2022	14.98	29.93	176.24	44862	254.55	103.90
P+0.50% FAR	14	22/04/2022	6/05/2022	15.03	30.00	177.42	46941	264.57	107.99
	14	22/04/2022	6/05/2022	14.97	29.93	176.01	46146	262.18	107.01
	14	22/04/2022	6/05/2022	15.00	29.87	176.71	46515	263.22	107.44

OBSERVACIONES:	Los agregados usados en la mezcla de concreto son de la cantera Isla.
Ensayos Realizados bajo la NORMA ASTM C39.	
Ensayos Solicitados por los testistas.	
PARAMETROS	7 días 70 - 85 % 14 días 85 - 95 % 28 días 100 - 120 %





CONTROL DE LABORATORIO PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO DE F'c=210KG/CM² - F'c=245KG/CM² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022"

SOLICITA : BR. CONDORI YAPU, JOEL ISAÍAS, BR. ROQUE RAMOS, JUDITH

UBICACIÓN : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO

TIPO DE MUESTRA : Concreto: Endurecido

PRESENTACIÓN : Especímenes Cilíndricos 6" X 12"

F'c DE DISEÑO : F'c=245kg/Cm²

FECHA : 18/05/2022

IDENTIFICACION	EDAD (DÍAS)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	AREA (Cm ²)	FUERZA MAXIMA (kg.f)	ESFUERZO (kg/cm ²)	(%)
P+0.00%	28	2/04/2022	30/04/2022	14.90	29.97	174.37	46707	267.87	109.33
	28	2/04/2022	30/04/2022	14.92	30.03	174.83	45807	262.00	106.94
	28	2/04/2022	30/04/2022	10.18	20.43	81.39	21198	260.44	106.30
P+0.20% FAR	28	18/04/2022	16/05/2022	15.00	30.02	176.71	47156	266.85	108.92
	28	18/04/2022	16/05/2022	14.97	29.98	176.01	46333	263.24	107.45
P+0.25% FAR	28	18/04/2022	16/05/2022	15.02	29.97	177.19	46945	264.95	108.14
	28	18/04/2022	16/05/2022	14.90	29.97	174.37	47285	271.18	110.69
	28	18/04/2022	16/05/2022	15.12	30.17	179.55	46998	261.75	106.84
P+0.30% FAR	28	18/04/2022	16/05/2022	15.03	30.00	177.42	48015	270.63	110.46
	28	18/04/2022	16/05/2022	14.92	29.93	174.83	47564	272.05	111.04
P+0.50% FAR	28	18/04/2022	16/05/2022	15.03	29.87	177.42	49024	276.31	112.78
	28	18/04/2022	16/05/2022	15.03	30.03	177.42	47907	270.02	110.21
P+0.50% FAR	28	18/04/2022	16/05/2022	15.03	29.90	177.42	50284	283.41	115.68
	28	18/04/2022	16/05/2022	15.00	30.10	176.71	47893	271.02	110.62
	28	18/04/2022	16/05/2022	14.97	29.97	176.01	50026	284.23	116.01

OBSERVACIONES: Los agregados usados en la mezcla de concreto son de la cantera isla.

Ensayos Realizados bajo la NORMA ASTM C39.

Ensayos Solicitados por los testistas.

PARAMETROS
7 días 70 - 85 %
14 días 85 - 95 %
28 días 100 - 120 %

LABORATORIO DE MATERIALES
INGENIERIA CIVIL
PUNO, PERU
CALLE 12 DE OCTUBRE 1001
TEL: 051 944 231313

Perry Hiraparamelli
INGENIERO CIVIL
C.P. Nº 231313

CERTIFICADO DE CALIDAD

***(RESISTENCIA A TRACCIÓN DE
F'C=210KG/CM² - F'C=245KG/CM², CON
ADICION DE FAR + 0.0%, + 0.20%, +0.25%, +
0.30%, +0.50% ASTM C 496-17)***



CONTROL DE LABORATORIO PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

PROYECTO	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE $F_c=210\text{KG}/\text{CM}^2$ - $F_c=245\text{KG}/\text{CM}^2$ ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO REICLADO, PUNO-2022
SOLICITA	BR. CONDORI YAPU, JOEL ISAÍAS, BR. ROQUE RAMOS, JUDITH
UBICACIÓN	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO
TIPO DE MUESTRA	Concreto Endurecido
PRESENTACIÓN	Especímenes Cilíndricos 6" X 12"
F.C DE DISEÑO	$F_c=210\text{kg}/\text{Cm}^2$
	FECHA : 18/05/2022

IDENTIFICACION	EDAD (DÍAS)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	FUERZA MAXIMA (KGF)	TRACCIÓN (Kg/cm2)
P+0.00%	7	1/04/2022	8/04/2022	15.04	30.38	8610	18.84
	7	1/04/2022	8/04/2022	15.08	30.28	7690	16.84
	7	1/04/2022	8/04/2022	15.00	30.15	8218	18.17
P+0.20% FAR	7	12/04/2022	19/04/2022	15.01	29.90	9357	20.85
	7	12/04/2022	19/04/2022	15.02	30.06	11767	26.06
	7	12/04/2022	19/04/2022	14.98	30.03	11078	24.63
P+0.25% FAR	7	12/04/2022	19/04/2022	15.05	30.00	11957	26.48
	7	12/04/2022	19/04/2022	15.05	30.17	11612	25.57
	7	12/04/2022	19/04/2022	15.03	29.97	12471	27.69
P+0.30% FAR	7	12/04/2022	19/04/2022	15.02	30.27	13487	29.66
	7	12/04/2022	19/04/2022	15.00	30.05	12323	27.34
	7	12/04/2022	19/04/2022	15.06	30.20	11290	24.82
P+0.50% FAR	7	12/04/2022	19/04/2022	14.97	29.87	12736	28.48
	7	12/04/2022	19/04/2022	15.00	30.00	11934	26.52
	7	12/04/2022	19/04/2022	14.96	29.92	12715	28.41

PARAMETROS	7 días 70 - 85 % 14 días 85 - 95 % 28 días 100 - 120 %
OBSERVACIONES:	Los agregados usados en la mezcla de concreto son de la cantera Isla. Ensayos Realizados bajo la NORMA ASTM C496/C496M-17 Ensayos Solicitados por los testistas.

LABORATORIO DE PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

 Percy Arango Mamani
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 231313



**CONTROL DE LABORATORIO
PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN**

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'c=210KG/CM² - F'c=245KG/CM² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022"
SOLICITA : BR. CONDORI YAPU, JOEL ISAIAS, BR. ROQUE RAMOS, JUDITH
UBICACIÓN : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO
TIPO DE MUESTRA : Concreto Endurecido
PRESENTACIÓN : Especímenes Cilíndricos 6" X 12"
F'c DE DISEÑO : F'c=210kg/Cm²

FECHA : 18/05/2022

IDENTIFICACION	EDAD (DÍAS)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	FUERZA MAXIMA (KGF)	TRACCIÓN (Kg/cm ²)
P+0.00%	14	1/04/2022	15/04/2022	10.05	20.36	5312	25.96
	14	1/04/2022	15/04/2022	15.07	29.49	11195	25.19
	14	1/04/2022	15/04/2022	15.02	30.05	10980	24.33
P+0.20% FAR	14	21/04/2022	5/05/2022	15.00	30.03	11325	25.14
	14	21/04/2022	5/05/2022	14.97	30.00	12299	27.39
	14	21/04/2022	5/05/2022	14.99	30.05	12015	26.67
P+0.25% FAR	14	21/04/2022	5/05/2022	14.98	30.03	11917	26.49
	14	21/04/2022	5/05/2022	15.03	30.03	12916	28.62
	14	21/04/2022	5/05/2022	14.97	30.00	13060	29.08
P+0.30% FAR	14	21/04/2022	5/05/2022	14.98	30.03	13617	30.27
	14	21/04/2022	5/05/2022	15.03	29.95	12904	28.67
	14	21/04/2022	5/05/2022	14.95	29.80	13053	29.30
P+0.50% FAR	14	21/04/2022	5/05/2022	14.98	30.00	14671	32.65
	14	21/04/2022	5/05/2022	15.03	30.03	13516	29.95
	14	21/04/2022	5/05/2022	15.02	29.97	13385	29.73

OBSERVACIONES: Los agregados usados en la mezcla de concreto son de la cantera Ila.
Ensayos Realizados bajo la NORMA ASTM C496/C496M-17
Ensayos Solicitados por los testistas.

LABORATORIO DE PRUEBAS DE MATERIALES
INGENIERO CIVIL
Perry Araya Mamani
CIP N° 231313



CONTROL DE LABORATORIO PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

PROYECTO	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'c=210KG/CM ² - F'c=245KG/CM ² -ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022"	
SOLICITA	BR. CONDOR YAPU, JOEL ISAÍAS, BR. ROQUE RAMOS, JUDITH	
UBICACIÓN	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO	
TIPO DE MUESTRA	Concreto Endurecido	
PRESENTACIÓN	Especímenes Cilíndricos 6" X 12"	
F'c DE DISEÑO	F'c=210kg/Cm ²	
FECHA	18/05/2022	

IDENTIFICACION	EDAD (DÍAS)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	FUERZA MAXIMA (KGF)	TRACCIÓN (Kg/cm ²)
P+0.00%	28	1/04/2022	29/04/2022	14.97	30.00	14934	33.25
	28	1/04/2022	29/04/2022	14.97	29.99	14318	31.89
	28	1/04/2022	29/04/2022	14.93	30.00	12743	28.45
P+0.20% FAR	28	15/04/2022	13/05/2022	15.00	30.17	14960	33.06
	28	15/04/2022	13/05/2022	15.17	30.03	14824	32.54
	28	15/04/2022	13/05/2022	15.03	30.05	13774	30.50
P+0.25% FAR	28	15/04/2022	13/05/2022	14.97	29.83	14666	32.84
	28	15/04/2022	13/05/2022	14.97	29.83	14953	33.49
	28	15/04/2022	13/05/2022	15.03	29.87	15027	33.47
P+0.30% FAR	28	15/04/2022	13/05/2022	14.99	29.70	14504	32.58
	28	15/04/2022	13/05/2022	14.97	30.00	17475	38.91
	28	15/04/2022	13/05/2022	15.00	29.98	16895	37.57
P+0.50% FAR	28	15/04/2022	13/05/2022	14.85	29.97	15623	35.10
	28	15/04/2022	13/05/2022	14.97	30.33	17210	37.90
	28	15/04/2022	13/05/2022	14.95	30.03	16458	36.66

PARAMETROS	7 días 70 - 85 % 14 días 85 - 95 % 28 días 100 - 120 %
-------------------	--

OBSERVACIONES: Los agregados usados en la mezcla de concreto son de la cantera isla.

Ensayos Realizados bajo la NORMA ASTM C496/C496M-17

Ensayos Solicitados por los testistas.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
Percy Arriaga
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 23313



CONTROL DE LABORATORIO PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'c=210KG/CM² - F'c=245 KG/CM² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022"

SOLICITA : BR. CONDORI YAPU, JOEL ISAIAS; BR. ROQUE RAMOS, JUDITH

UBICACIÓN : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO

TIPO DE MUESTRA : Concreto Endurecido

PRESENTACIÓN : Especímenes Cilíndricos 6" X 12"

F'c DE DISEÑO : F'c=245kg/Cm²

FECHA : 18/05/2022

IDENTIFICACION	EDAD (DÍAS)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	FUERZA MÁXIMA (KGF)	TRACCIÓN (Kg/cm ²)
P+0.00%	7	2/04/2022	9/04/2022	15.00	30.07	10654	23.62
	7	2/04/2022	9/04/2022	15.05	30.08	10570	23.35
	7	2/04/2022	9/04/2022	10.05	20.47	4949	24.06
P+0.20% FAR	7	13/04/2022	20/04/2022	15.02	29.90	10445	23.26
	7	13/04/2022	20/04/2022	14.98	29.98	11467	25.53
	7	13/04/2022	20/04/2022	15.00	29.90	12235	27.28
P+0.25% FAR	7	13/04/2022	20/04/2022	14.85	29.85	11497	25.94
	7	13/04/2022	20/04/2022	15.01	29.67	11290	25.55
	7	13/04/2022	20/04/2022	15.05	30.30	12292	26.96
P+0.30% FAR	7	13/04/2022	20/04/2022	14.95	30.03	12406	27.63
	7	13/04/2022	20/04/2022	14.99	29.83	13044	29.17
	7	13/04/2022	20/04/2022	15.00	30.03	12649	28.08
P+0.50% FAR	7	13/04/2022	20/04/2022	15.02	30.05	10946	24.25
	7	13/04/2022	20/04/2022	15.02	29.93	11963	26.61
	7	13/04/2022	20/04/2022	15.05	29.97	11514	25.53

PARAMETROS
7 días 70 - 85 %
14 días 85 - 95 %
28 días 100 - 120 %

OBSERVACIONES: Los agregados usados en la mezcla de concreto son de la cantera Isia.

Ensayos Realizados bajo la NORMA ASTM C496/C496M-17
Ensayos Solicitados por los testistas.

Jerry Alfredo Mamani
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 231313



CONTROL DE LABORATORIO PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'c=24.5(KG/CM²) ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECLICADO, PUNO-2022"
SOLICITA : BR. CONDORI YAPU, JOELISAÍAS, BR. ROQUE RAMOS, JUDITH
UBICACIÓN : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO
TIPO DE MUESTRA : Concreto Endurecido
PRESENTACIÓN : Especímenes Cilíndricos 6" X 12"
F'c DE DISEÑO : F'c=245kg/Cm²

FECHA : 18/05/2022

IDENTIFICACION	EDAD (DÍAS)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	FUERZA MAXIMA (KGF)	TRACCIÓN (Kg/cm ²)
P+0.00%	14	2/04/2022	9/04/2022	15.05	29.98	11803	26.16
	14	2/04/2022	9/04/2022	15.00	30.03	11995	26.63
	14	2/04/2022	9/04/2022	14.97	29.98	12797	28.51
P+0.20% FAR	14	22/04/2022	6/05/2022	15.03	30.00	15757	34.95
	14	22/04/2022	6/05/2022	15.00	30.10	15525	34.39
	14	22/04/2022	6/05/2022	15.01	29.90	15150	33.76
P+0.25% FAR	14	22/04/2022	6/05/2022	14.93	29.92	14712	32.93
	14	22/04/2022	6/05/2022	14.97	30.03	15828	35.21
	14	22/04/2022	6/05/2022	14.97	30.05	15995	35.56
P+0.30% FAR	14	22/04/2022	6/05/2022	14.97	29.94	17025	37.99
	14	22/04/2022	6/05/2022	15.02	30.13	16193	35.78
	14	22/04/2022	6/05/2022	15.02	30.03	17632	39.09
P+0.50% FAR	14	22/04/2022	6/05/2022	14.98	29.73	16514	37.08
	14	22/04/2022	6/05/2022	14.98	29.73	16344	36.70
	14	22/04/2022	6/05/2022	14.99	29.50	16537	37.40

OBSERVACIONES: Los agregados usados en la mezcla de concreto son de la cantera isla.
Ensayos Realizados bajo la NORMA ASTM C496/C496M-17
Ensayos Solicitados por los testistas.

PARAMETROS
7 días 70 - 85 %
14 días 85 - 95 %
28 días 100 - 120 %





CONTROL DE LABORATORIO PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'c=210KG/CM² - F'c=245KG/CM² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECLICADO, PUNO-2022"

SOLICITA : BR. CONDORI YAPU, JOEL ISAÍAS, BR. ROQUE RAMOS, JUDITH

UBICACIÓN : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO

TIPO DE MUESTRA : Concreto Endurecido

PRESENTACIÓN : Especímenes Cilíndricos 6" X 12"

F'c DE DISEÑO : F'c=245kg/Cm²

FECHA : 18/05/2022

IDENTIFICACION	EDAD (DÍAS)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (Cm)	LONGITUD (Cm)	FUERZA MAXIMA (KGF)	TRACCIÓN (Kg/cm ²)
P+0.00%	28	2/04/2022	30/04/2022	14.93	29.90	16573	37.13
	28	2/04/2022	30/04/2022	15.00	30.00	16372	36.38
	28	2/04/2022	30/04/2022	10.13	19.99	7575	37.41
P+0.20% FAR	28	18/04/2022	16/05/2022	15.14	29.93	17668	38.99
	28	18/04/2022	16/05/2022	15.00	29.90	15738	35.09
	28	18/04/2022	16/05/2022	15.00	29.97	16859	37.50
P+0.25% FAR	28	18/04/2022	16/05/2022	15.00	29.88	16998	37.93
	28	18/04/2022	16/05/2022	15.03	30.03	17191	38.09
	28	18/04/2022	16/05/2022	15.20	30.23	17690	38.50
P+0.30% FAR	28	18/04/2022	16/05/2022	15.03	30.10	18820	41.60
	28	18/04/2022	16/05/2022	15.07	29.90	18184	40.36
	28	18/04/2022	16/05/2022	10.20	20.40	8992	43.21
P+0.50% FAR	28	18/04/2022	16/05/2022	14.97	30.05	15571	34.61
	28	18/04/2022	16/05/2022	15.03	30.03	18348	40.65
	28	18/04/2022	16/05/2022	14.98	30.00	17234	38.35

OBSERVACIONES: Los agregados usados en la mezcla de concreto son de la cantera isla.

Ensayos Realizados bajo la NORMA ASTM C496/C496M-17

Ensayos Solicitados por los testistas.



CERTIFICADO DE CALIDAD

**(RESISTENCIA A FLEXION DE
F'C=210KG/CM² - F'C=245KG/CM², CON
ADICION DE FAR + 0.0%, + 0.20%, +0.25%, +
0.30%, +0.50% ASTM C 78-21)**



CONTROL DE LABORATORIO PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'c=210KG/CM² - F'c=245KG/CM² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO REICLADO, PUNO-2022"

SOLICITA : BR. CONDORI YAPU, JOEL ISAÍAS, BR. ROQUE RAMOS, JUDITH

LUBICACIÓN : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO

TIPO DE MUESTRA : Concreto Endurecido

PRESENTACIÓN : Especímenes Cilíndricos 6" X 12"

F'c DE DISEÑO : F'c=210kg/Cm²

FECHA : 18/05/2022

IDENTIFICACION	EDAD (DÍAS)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	FALLA	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	LONGITUD (cm)	FUERZA MAXIMA (kgf)	ROTURA (kg/cm2)
P+0.00%	28	4/04/2022	2/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2471	32.95
	28	4/04/2022	2/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2497	33.29
	28	4/04/2022	2/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2525	33.67
P+0.20% FAR	28	9/04/2022	7/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2517	33.56
	28	9/04/2022	7/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2620	34.93
	28	9/04/2022	7/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2587	34.49
P+0.25% FAR	28	9/04/2022	7/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2627	35.03
	28	9/04/2022	7/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2527	33.69
	28	9/04/2022	7/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2604	34.72
P+0.30% FAR	28	9/04/2022	7/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2607	34.76
	28	9/04/2022	7/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2692	35.89
	28	9/04/2022	7/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2590	34.53
P+0.50% FAR	28	9/04/2022	7/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2770	36.93
	28	9/04/2022	7/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2706	36.08
	28	9/04/2022	7/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2691	35.88

PARAMETROS
7 días 70 - 85 %
14 días 85 - 95 %
28 días 100 - 120 %

OBSERVACIONES: Los agregados usados en la mezcla de concreto son de la cantera Isla.

Ensayos Realizados bajo la NORMA ASTM C78/C78M-21
Ensayos Solicitados por los testistas.





CONTROL DE LABORATORIO PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO DE F'c=210KG/CM² - F'c=245KG/CM² ADICIONANDO FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO, PUNO-2022"

SOLICITA : BR. CONDORI YAPU, JOEL/SAÍAS, BR. ROQUE RAMOS, JUDITH

UBICACIÓN : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA - SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO

TIPO DE MUESTRA : Concreto Endurecido

PRESENTACIÓN : Especímenes Cilíndricos 6" X 12"

F'c DE DISEÑO : F'c=245kg/Cm²

FECHA : 18/05/2022

IDENTIFICACION	EDAD (DÍAS)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	FAJLA	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	LONGITUD (cm)	FUERZA MAXIMA (kgf)	ROTURA (kg/cm ²)
P+0.00%	28	4/04/2022	2/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2441	32.55
	28	4/04/2022	2/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2674	35.65
	28	4/04/2022	2/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2930	39.07
P+0.20% FAR	28	11/04/2022	9/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2936	39.15
	28	11/04/2022	9/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2613	34.84
	28	11/04/2022	9/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2765	36.87
P+0.25% FAR	28	11/04/2022	9/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2899	38.65
	28	11/04/2022	9/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2685	35.80
	28	11/04/2022	9/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2804	37.39
P+0.30% FAR	28	11/04/2022	9/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2806	37.41
	28	11/04/2022	9/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	3222	42.96
	28	11/04/2022	9/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2998	39.97
P+0.50% FAR	28	11/04/2022	9/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	3229	43.05
	28	11/04/2022	9/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	2906	38.75
	28	11/04/2022	9/05/2022	tercio central	15.00	15.00	45.00	3080	41.07

OBSERVACIONES: Los agregados usados en la mezcla de concreto son de la cantera Isla.

Ensayos Realizados bajo la NORMA ASTM C78/C78M-21

Ensayos Solicitados por los testistas.



**CERTIFICADO DE
CALIBRACIÓN**

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Accreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

LABORATORIOS ANALÍTICOS DEL SUR E.I.R.L.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Parque Industrial Río Seco Mz. C Lote 1, distrito de Cerro Colorado, provincia de Arequipa y departamento de Arequipa

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 Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 02 de marzo de 2022.

Fecha de Vencimiento: 01 de marzo de 2026.



Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA A Alejandra FAU
2022.03.02 15:57:13 -12:24-48
Motivo: Soy el Autor de Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 065-2022-INACAL/DA

Adenda N°1 del Contrato N°: 049-2017/INACAL-DA

Registro N° : LE-050

Fecha de emisión: 18 de marzo de 2022

El presente certificado tiene validez 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/acreditadas, y/o a través del código QR 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 Mútuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).



DA-acr-01P-02M Ver. 03



Laboratorios Analíticos del Sur

Parque Industrial Río Seco C-1 Cerro Colorado – Arequipa – Perú
www.laboratoriosanaliticosdelsur.com

+51 (054) 443294
+51 (054) 444582
+51 958 961 254
+51 958 961 253

INFORME DE ENSAYO LAS01-MT-22-00002

Fecha de emisión: 8/04/2022

Pág.: 1/1

Señores: JUDITH ROQUE RAMOS - JOEL ISAIAS CONDORI YAPU
Dirección: JR. 12 DE AGOSTO, URB. JUANA MARIA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO
Atención: JUDITH ROQUE RAMOS - JOEL ISAIAS CONDORI YAPU
Recepción: 6/04/2022
Realización: 6/04/2022

Método de ensayo aplicado

*6536 Método de Ensayo de Aluminio por ICP-OES para metales

Muestra #	Nombre de muestra	Descrip. de muestra	Proyecto	Procedencia de la muestra	6536 AI ppm
MT2200002	M-1	METAL	"Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ - $f_c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"	PROPORCIONAL	396,4

Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
Omar A. Juárez Soto
Gerente de Operaciones
M. Sc. Ingeniero Químico CIP 114426

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

"<Valor numérico">=Límite de detección del método, ">Valor Numérico">=Límite de cuantificación del método

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados sólo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.

Web: <https://www.laboratoriosanaliticosdelsur.com> Parque Ind. Río Seco C-1 C. Colorado-Arequipa-Perú,(054)443294 - (054)444582.



Laboratorios Analíticos del Sur

Laboratorios Analíticos del Sur

Parque Industrial Río Seco C-1 Cerro Colorado – Arequipa – Perú
www.laboratoriosanaliticosdelsur.com

+51 (054) 443294
+51 (054) 444582
+51 958 961 254
+51 958 961 253

INFORME DE ENSAYO LAS01-MT-22-00003

Fecha de emisión: 8/04/2022

Pág.: 1/1

Señores: JUDITH ROQUE RAMOS - JOEL ISAIAS CONDORI YAPU
Dirección: JR. 12 DE AGOSTO, URB. JUANA MARIA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO
Atención: JUDITH ROQUE RAMOS - JOEL ISAIAS CONDORI YAPU
Recepción: 6/04/2022
Realización: 6/04/2022

Método de ensayo aplicado

*6536 Método de Ensayo de Aluminio por ICP-OES para metales

Muestra #	Nombre de muestra	Descrip. de muestra	Proyecto	Procedencia de la muestra	6536 AI ppm
MT2200003	M-2	METAL	"Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno-2022"	PROPORCIONAL	411,8


Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
Omar A. Juárez Soto
Gerente de Operaciones
M. Sc. Ingeniero Químico CIP 114426

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

"* < Valor numérico" = Límite de detección del método, " < Valor Numérico" = Límite de cuantificación del método

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados sólo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.



LABORATORIOS B&C S.A.C.

"Laboratorio de Ensayos Químicos y Microbiológicos"

RUC: 20448241590

RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO DE AGUAS INFORME DE ENSAYO N° C107-2022

- I. Datos del Solicitante
Solicitante : JOEL ISAIAS CONDORI YAPU / JUDITH ROQUE RAMOS
Proyecto : "Evaluación de las propiedades físico mecánicas de concreto $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ - $f_c = 245 \text{ Kg/cm}^2$ adicionando fibra de aluminio reciclado, Puno - 2022"
- II. Datos del muestreo
Descripción del Producto : Agua de consumo
Punto de muestreo : M-01: Pileta
Procedencia : Dist. Juliaca, Prov. San Román, Dept. Puno
Fecha y hora de muestreo : 01 - abril - 2022.
Ubicación UTM : ---
Presentación : 600 mL aproximadamente, en envase de polietileno.
Tipo de muestra : Puntual
Muestreado por : El Cliente
Fecha de recepción : 01 - abril - 2022

III. Resultados parámetros Fisicoquímicos

PARAMETROS EVALUADOS	UNIDAD DE MEDIDA	PUNTO DE MUESTREO Y/O CODIFICACIÓN
		M-01: Pileta
pH	Valor de pH	7.72
Conductividad	$\mu\text{S/cm}$	503
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	296
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	< 5
Cloruros	mg/L Cl ⁻	84,9
Sulfatos	mg/L SO ₄ ⁻²	77

Donde

$\mu\text{S/cm}$: Micro Siemens por centímetro
mg/L : Miligramos por Litro
< valor : Límite de detección del método.

MÉTODOS DE ENSAYO:

- pH: Potenciométrico.
- Conductividad: Potenciométrico.
- Sólidos Disueltos Totales: Potenciométrico.
- Sólidos Suspendidos Totales: Gravimétrico. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales APHA, AWWA, WEF, Part. 2540, 21ª ed. 2005.
- Cloruros: Volumétrico. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales APHA-AWWA WEF, Part 3000, 21st Ed. 2005, Method 2520-D.
- Sulfatos: Turbidimétrico. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales APHA-AWWA WEF, Part 3000, 21st Ed. 2005, Method 4110-B.

NOTAS IMPORTANTES

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada.
- No deben inferirse a la Muestra otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente LABORATORIOS B&C no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad o certificado del sistema de calidad.

Juliaca, 02 de abril del 2022



Ing. Herbert Pari Neira
JEFE DE LABORATORIO
CBP. 9687

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CCMA-023-2021**

Peticionario : CECO PERU S.A.C.

Atención : CECO PERU S.A.C.

Lugar de calibración : Laboratorio CELDA EIRL. Ubicado en la Av. Circunvalación s/n. Mz.B. Lt.1
Urb. Las Praderas de Huachipa. Lurigancho Chosica.

Tipo de equipo : Medidor contenido de aire de concreto fresco "Press - Aire - Meter"

Capacidad del equipo : 0% - 100% de aire

División de escala : 0,1% de 0% a 6% ; 0,2% de 6% a 8%; 0,5% de 8% a 15% ; 1% de
15% a 30% ; 5% de 30% a 50%; 10% de 50% a 100% .

Marca : FORNEY

Capacidad del recipiente : 1/4 de pie cúbico

Nº de serie : 162 Modelo : LA-0316

Procedencia : USA

Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 20.3°C / 68%

Temp.(°C) y H.R.(%) final : 20.4°C / 67%

Método de calibración : Norma ASTM C-231

Patrón de referencia : 02 canister marca ELE - INTERNATIONAL, modelo 34-3267/10, con números
de serie 080312 y 070312, certificado de calibración CSA-2405-19 y
CSA-2404-19 respectivamente; cada uno de 5% de capacidad con respecto
a un volumen de 1/4 de pie cúbico.




Número de páginas : 2

Fecha de calibración : 2021-10-25

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.

Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.

El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2021-10-26	 Vladimir Toledo Torre TECNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA INGENIERO CIVIL Reg. del CIP N° 84286

Resultados de medición

Con 01 canister (patrón)

Número de medición	Contenido de aire en el equipo (%)	Promedio contenido de aire en el equipo (%)	Contenido de aire con 01 canister (%)	Error (%)	Incertidumbre K=2
1	5.0	5.0	5.0	0.0	0.1
2	5.0				
3	5.0				

Con 02 canister (patrón)

Número de medición	Contenido de aire en el equipo (%)	Promedio contenido de aire en el equipo (%)	Contenido de aire con 02 canister (%)	Error (%)	Incertidumbre K=2
1	10.0	10.0	10.0	0.0	0.1
2	10.0				
3	9.9				

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la Incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario esta obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación que este expuesto.

El cero "0" inicial del cual debe partir la aguja en el equipo es -2% y esta indicado con un stiker en el dial indicador.

El equipo se encuentra calibrado.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CFM-082-2016

Pág. 1 de 3

OBJETO DE PRUEBA:	MAQUINA PARA ENSAYOS DE CONCRETOS		
Rangos	100 000	kgf	
Dirección de carga	Ascendente		
FABRICANTE	METROTEST		
Modelo	MC-165		
Serie	158		
Indicador Digital	MCIL-1 / C-1007		
Transdustor de Presion	HPS-001 / 150612017		
Ubicación	Lab. Fuerza de Metrotest E.I.R.L.		
Código Identificación	NO INDICA		
Norma utilizada	ASTM E4; ISO 7500-1		
Intervalo calibrado	Escala (s)	100 000	kgf
	De 10 000 a 100 000 kgf		10% A 100%
Temperatura de prueba °C	Inicial	21,5	Final 21,6
Inspección general	La prensa se encuentra en buen estado de funcionamiento		
Solicitante	ASAQALL INGENIEROS SCRL		
Dirección	JR. JOSE MARIA EGUREN MZA. H LOTE. 5B - SAN ROMAN - JULIACA		
Ciudad	JULIACA		
PATRON(ES) UTILIZADO(S)	Tipo / Modelo	BOTELLA	
	Código	MF-02	
	Certif. de calibr.	INF-LE 122-15C	PUCP
Unidades de medida	Sistema Internacional de Unidades (SI)		
FECHA DE CALIBRACION	2019/04/04		
FECHA DE EMISION	2019/04/04		

FIRMAS AUTORIZADAS



Jefe de Metrología
Luiggi Asenjo G.

TEST SIEVE CERTIFICATED
TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO



Manufactured by **PINZUAR** LTDA

IN ACCORDANCE WITH NORM
CONFORME CON LA NORMA
ASTM E-11-2009

AVERAGE APERTURE X: 1990,00 μm Y: 1981,61 μm


ABERTURA PROMEDIO
DIÁMETRO PROMEDIO 803,28 μm

AVERAGE DIAMETER

MESH No. / MALLA No. 10

SERIAL No. / SERIE No. 41841

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 18,00$ μm
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

DATE / FECHA 2014-06-19 SING / FIRMA 

Técnico: **Jorge Luis Saeriz**

ASTM E 11 - 09

BUREAU VERITAS
Certification



N° CPI4310 - 2012

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR LTDA TELS: (571) 415 7020 / 545 4957

Calle 18 Número: 103 B 72

www.pinzuar.com.co

BOGOTÁ - COLOMBIA

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR LTDA**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM
ASTM E 11:2013

ABERTURA PROMEDIO 2371,49 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 2414,79 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 1019,55 μm
AVERAGE DIAMETER

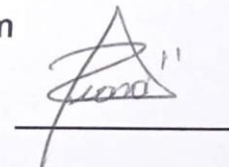
MALLA No. 8
MESH No.

SERIE No. 44263
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 21,29 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2014 - 10 - 21
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
PINZUAR LTDA TELS: (571) 415 7020 / 545 4957
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

TEST SIEVE CERTIFICATED
TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO



Manufactured by **PINZUAR** LTDA

IN ACCORDANCE WITH NORM
CONFORME CON LA NORMA
ASTM E-11- 2009

AVERAGE APERTURE X: 37.73 mm: 37.77 mm

ABERTURA PROMEDIO

DIÁMETRO PROMEDIO 4,57 mm

AVERAGE DIAMETER

MESH No. / MALLA No. 1 1/2"

SERIAL No. / SERIE No. 42313

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN ± 10,56 µm

UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

DATE / FECHA 2014-07-22 SING / FIRMA 

Técnico: Anderson triviño

ASTM E 11 - 09
BUREAU VERITAS
Certification



N° CPI4310 - 2012

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR LTDA TELS: (571) 415 7020 / 545 4957

Calle 18 Número: 103 B 72

www.pinzuar.com.co

BOGOTÁ - COLOMBIA

TEST SIEVE CERTIFICATED
TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO



Manufactured by **PINZUAR** LTDA

IN ACCORDANCE WITH NORM
CONFORME CON LA NORMA
ASTM E-11-2009

AVERAGE APERTURE X: 24,82 mm Y: 24,82 mm

ABERTURA PROMEDIO

DIÁMETRO PROMEDIO 3,83 mm

AVERAGE DIAMETER

MESH No. / MALLA No. 1"

SERIAL No. / SERIE No. 42777

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN ± 10,56 µm

UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

DATE / FECHA 2014-08-14 SING / FIRMA


Técnico: **JORGE SAENZ**



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR LTDA TELS: (571) 415 7020 / 545 4957

Calle 18 Número: 103 B 72

www.pinzuar.com.co

BOGOTÁ - COLOMBIA

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR LTDA**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM
ASTM E 11:2013

ABERTURA PROMEDIO 19,10 mm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 19,48 mm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 3,06 mm
AVERAGE DIAMETER

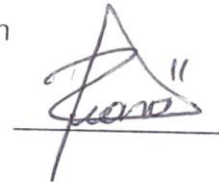
MALLA No. ¾"
MESH No.

SERIE No. 44216
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN ± 10,55 µm
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2014 - 10 - 20
DATE

FIRMA
SIGN



ASTM E 11 - 13

BUREAU VERITAS
Certification

N° CP/8087 - 2014



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR LTDA TELS: (571) 415 7020 / 545 4957

Calle 18 # 103 B 72

www.pinzuar.com.co

BOGOTÁ - COLOMBIA

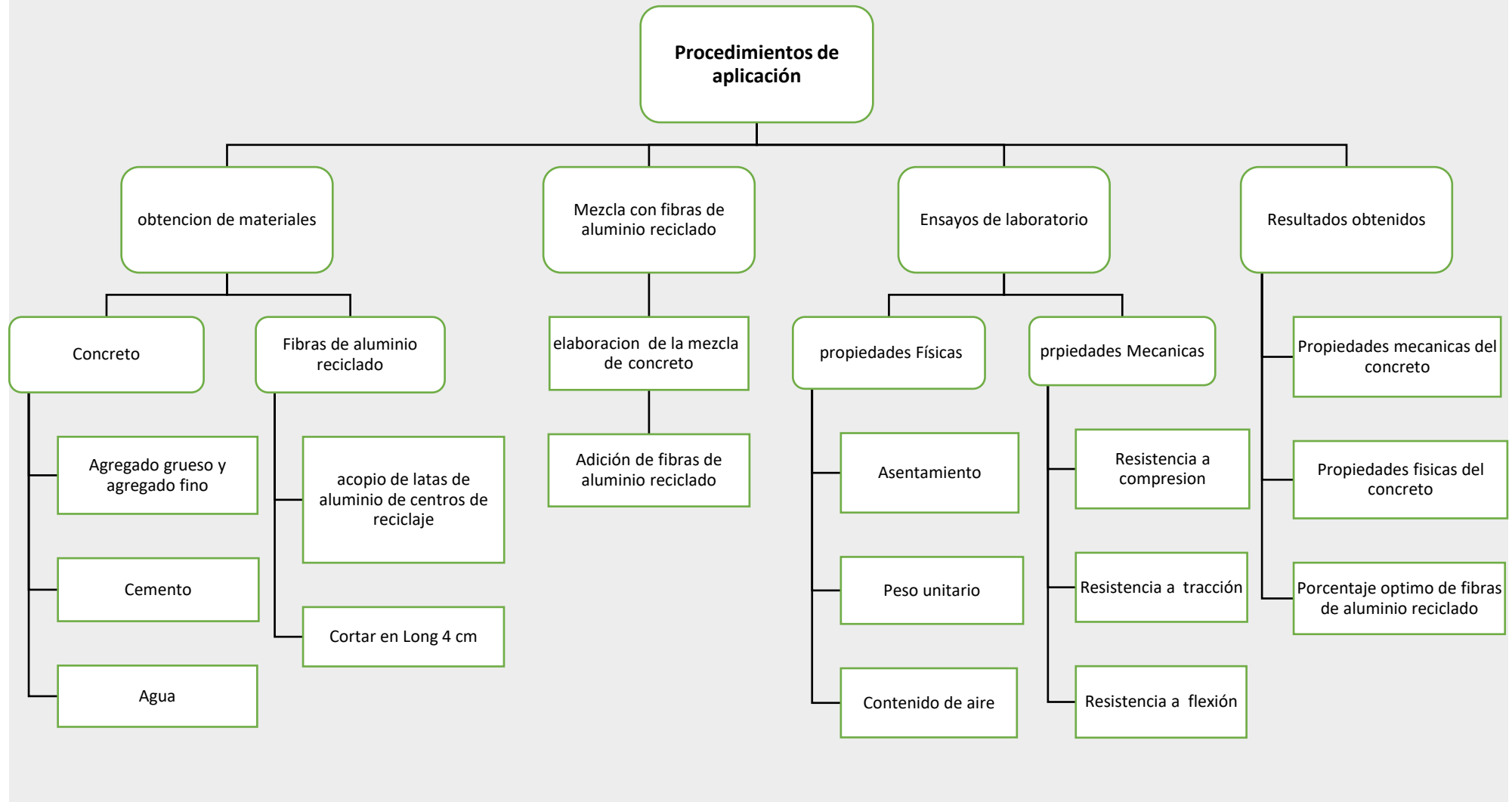
Anexo 8. Cuadro de dosificación y resultados de antecedentes.

TITULO: "Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - $f'c=245\text{kg/cm}^2$ utilizando fibra de aluminio reciclado en estado fresco"

AUTOR: Br. Condori Yapu, Joel Isaías y Br. Roque Ramos, Judith

	AUTOR	TITULO	Año	Resistencia a la compresión del C* Patron (kg/cm2)	Fibra Agregada	Porcentajes (%)	PROPIEDADES MECANICAS			PROPIEDADES FISICAS		
							Resistencia a la compresión a los 28 días (kg/cm2)	Resistencia a la tracción a los 28 días (kg/cm2)	Resistencia a la flexión a los 28 días (kg/cm2)	Trabajabilidad (Asentamiento) (cm)	Peso Unitario (kg/m3)	Contenido de aire (%)
Tesis Internacionales	SANTIAGO AMAYA ALARCÓN MIGUEL ANGEL RAMIREZ ZAPATA	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS	2019	245	fibras de acero	0.00	251.90		41.32	8.00		
						1.00	253.71		67.60	8.00		
						0.00	211.30					
Tesis Internacionales	NUÑEZ HERNANDEZ, JAIRO YAMID TRIANA WALDRON, FABIAN ANDRES	ADICION DE FIBRAS EN ALUMINIO, PARA CONSTRUCCION DE CONCRETO EN CUNDINAMARCA	2021	210	fibras de aluminio	0.00	212.30					
						8.00	217.00					
						9.00	213.20					
Tesis Internacionales	MACHUCA SUÁREZ, CÉSAR	"EVALUACIÓN DEL REEMPLAZO DE ACERO TRADICIONAL POR FIBRAS COMO REFUERZO EN LOSAS DE CONCRETO".	2018	300	fibra Sikafiber AD	2.00	354.99		38.83			
						3.00	433.02		38.70			
						4.00	485.63		42.00			
Tesis Nacionales	DÁVILA CABANILLAS, JESÚS ANÍBAL FRANCO MENDOZA, DANIEL	"DISEÑO DE BLOQUE DE CONCRETO CON APLICACIONES DE VIRUTAS DE ACERO REICLADO PARA MEJORAR EL ESFUERZO A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2021"	2021	140	virutas de acero reciclado	0.00	143.88					
						10.00	150.71					
						20.00	141.82					
Tesis Nacionales	GARCÍA CHUMACERO, JUAN MARTÍN	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO VIRUTA DE ALUMINIO SECUNDARIO, LAMBAYEQUE, 2020	2020	210	viruta de aluminio secundario	0.00	211.86	17.54	55.47	10.16	2380.36	2.00
						0.50	225.84	16.21	57.82	10.16	2387.67	2.70
						1.50	207.45	16.62	59.65	8.89	2416.87	3.20
Tesis Nacionales	JORGE RICARDO CRISPIN DORIA CARLOS JAVIER MACALOPOU PURISACA	ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO ARMADO CON AÑADIDO DE FIBRA DE ACERO REICLADO EN UN DISEÑO DE MEZCLA OPTIMIZANDO $F'c=210$ KG/CM2	2021	210	fibra de acero reciclado	3.50	183.61	19.78	69.65	8.13	2435.13	3.90
						5.00	167.26	15.81	61.59	7.37	2457.03	4.30
						0.00	290.54	22.43	64.55	9.65	2416.87	1.80
Tesis Nacionales	OBREGON LEIVA, CESAR LINTON	APLICACIÓN DE VIRUTA DE ACERO EN EL DISEÑO DE CONCRETO DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. ISIDRO ALCIBAR, EN EL DISTRITO DE SAN MARTIN DE PORRES – 2019.	2019	245	viruta de acero	0.00	303.53	21.31	69.44	8.89	2424.18	2.40
						1.50	270.25	21.82	72.20	8.38	2442.43	2.80
						3.50	265.34	24.37	77.70	7.62	2453.43	3.50
Tesis Nacionales	MARLON FARFÁN CORDOVA DIANA ISABEL PINEDO DIAZ JOSUE ARAUJO NOVOA JHILSON ORBEGOSO ALAYO	FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO	2019	210	fibra de acero	0.00	246.99	20.19	73.32	6.35	2471.64	4.00
						5.00	220.60		43.70			
						10.00	232.67		45.00			
Tesis Nacionales	JOHN DIEGO BELTRÁN BERMÚDEZ	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN CONCRETO REFORZADO DE RESISTENCIA DE 3000 PSI (21 Mpa), A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN DE FIBRAS METÁLICAS OB	2020	210	fibra metálica	0.00	201.50		39.00			
						15.00	191.33		32.80			
						0.00	297.20		4.00			
Tesis Nacionales	NOÉ ABIMAEEL CAMPOY BENCOMO OMAR CHÁVEZ-ALEGRIA EDUARDO ROJAS-GONZÁLEZ JOSÉ RAMÓN GAXIOLA CAMACHO JESÚS ROBERTO MILLÁN ALMARAZ	ANÁLISIS ESFUERZO-DEFORMACIÓN DE CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS METÁLICAS Y POLÍMEROS	2021	500	acero ondulado	0.00	236.00		41.00	3.50		
						0.25	270.80		38.00	3.03		
						0.50	298.60		46.00	2.01		
Tesis Nacionales	KAMAL KISHORE NAKUL GUPTA	EXPERIMENTAL ANALYSIS ON COMPARISON OF COMPRESSIVE STRENGTH PREPARED WITH STEEL TIN CANS AND STEEL FIBRE	2019	280	Tin Cans	0.00	210.00					
						25.00	212.39					
						30.00	193.24					
Tesis Nacionales	INDRADI WIJATMIKO ARI WIBOWO CHRISTIN REMAYANTI NANGGOLAN	STRENGTH CHARACTERISTICS OF WASTED SOFT DRINKS CANS AS FIBER REINFORCEMENT IN LIGHTWEIGHT CONCRETE	2019	170	WASTED SOFT DRINKS	0.00	213.30		33.14	6.98		
						3.00	176.60		26.92	6.78		
						5.00	172.50		23.35	6.35		
Tesis Nacionales	RAWA SHAKIR MUWASHEE HAMID ATHAB AL-JAMEEL QUSAY ABDULHAMEED JABAL	INVESTIGATING THE BEHAVIOR OF CONCRETE AND MORTAR REINFORCED WITH ALUMINUM WASTE STRIPS	2018	310	Aluminum Waste Strips	7.00	142.40		25.19	4.83		
						0.00	500.00		50.00			
						0.25	440.00		55.00			
Tesis Nacionales						0.50	490.00		51.00			
						0.75	525.00		45.00			
						1.00	520.00		5.00			
Tesis Nacionales						0.00	440.00	32.63				
						0.50	420.00	34.67				
						1.00	390.00	34.67				
Tesis Nacionales						1.50	360.00	35.69				
						0.00	420.00	30.59				
						0.50	480.00	34.67				
Tesis Nacionales						1.00	480.00	39.77				
						1.50	440.00	45.99				
						0.00	125.00	16.32				
Tesis Nacionales						10.00	100.00	20.39				
						15.00	200.00	15.70				
						20.00	140.00	15.50				
Tesis Nacionales						0.00	335.00	19.07	33.75			
						0.50	355.00	25.49	59.14			
						1.00	370.00	39.77	83.62			
Tesis Nacionales						1.50	395.00	40.90	109.10			
						2.00	405.00	54.86	114.23			
						2.50	405.00	54.86	116.24			
Tesis Nacionales						0.00	314.00	13.26	25.49			
						0.50	325.00	25.49	50.98			
						1.00	350.00	35.69	35.26			
Tesis Nacionales						1.50	375.00	42.83	69.34			
						2.00	385.00	46.90	83.62			
						2.50	400.00	48.94	87.70			
Tesis Nacionales						3.00	100.00	58.12	100.95			

Anexo 9. procedimiento



Anexo 10. Análisis de costos unitarios

Análisis de costos unitarios de 210kg/cm²

810

Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	PROYECTO DE TESIS-UCV		Fecha presupuesto	21/05/2022		
Subpresupuesto	001	CONCRETO					
Partida	01.01.01	CONCRETO PATRON+0.00% FAR					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			378.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	85.00	34.00	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	65.00	26.00	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	50.00	40.00	
100.00							
Materiales							
0201010023	AGREGADO GRUESO	m3		0.4200	45.00	18.90	
02070200010003	AGREGADO FINO	m3		0.2600	45.00	11.70	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2000	5.00	1.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.1500	28.00	228.20	
259.80							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	100.00	3.00	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.4000	40.00	16.00	
19.00							
Partida	01.01.02	CONCRETO PATRON+0.20% FAR					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			380.13
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	85.00	34.00	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	65.00	26.00	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	50.00	40.00	
100.00							
Materiales							
0201010023	AGREGADO GRUESO	m3		0.4200	45.00	18.90	
0201020012	FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO	kg		4.4400	0.30	1.33	
02070200010003	AGREGADO FINO	m3		0.2600	45.00	11.70	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2000	5.00	1.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.1500	28.00	228.20	
261.13							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	100.00	3.00	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.4000	40.00	16.00	
19.00							
Partida	01.01.03	CONCRETO PATRON+0.25% FAR					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			380.47
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	85.00	34.00	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	65.00	26.00	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	50.00	40.00	
100.00							
Materiales							
0201010023	AGREGADO GRUESO	m3		0.4200	45.00	18.90	
0201020012	FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO	kg		5.5600	0.30	1.67	
02070200010003	AGREGADO FINO	m3		0.2600	45.00	11.70	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2000	5.00	1.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.1500	28.00	228.20	
261.47							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	100.00	3.00	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.4000	40.00	16.00	
19.00							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	PROYECTO DE TESIS-UCV						Fecha presupuesto	21/05/2022
Subpresupuesto	001	CONCRETO							
Partida	01.01.04	CONCRETO PATRON+0.30% FAR							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3				380.80	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	85.00	34.00		
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	65.00	26.00		
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.8000	50.00	40.00		
							100.00		
	Materiales								
0201010023	AGREGADO GRUESO		m3		0.4200	45.00	18.90		
0201020012	FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO		kg		6.6700	0.30	2.00		
02070200010003	AGREGADO FINO		m3		0.2600	45.00	11.70		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.2000	5.00	1.00		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.1500	28.00	228.20		
							261.80		
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	100.00	3.00		
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.4000	40.00	16.00		
							19.00		
Partida	01.01.05	CONCRETO PATRON+0.50% FAR							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3				382.14	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	85.00	34.00		
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	65.00	26.00		
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.8000	50.00	40.00		
							100.00		
	Materiales								
0201010023	AGREGADO GRUESO		m3		0.4200	45.00	18.90		
0201020012	FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO		kg		11.1200	0.30	3.34		
02070200010003	AGREGADO FINO		m3		0.2600	45.00	11.70		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.2000	5.00	1.00		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.1500	28.00	228.20		
							263.14		
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	100.00	3.00		
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.4000	40.00	16.00		
							19.00		

Análisis de costos unitarios de 245kg/cm2

810

Página : 1

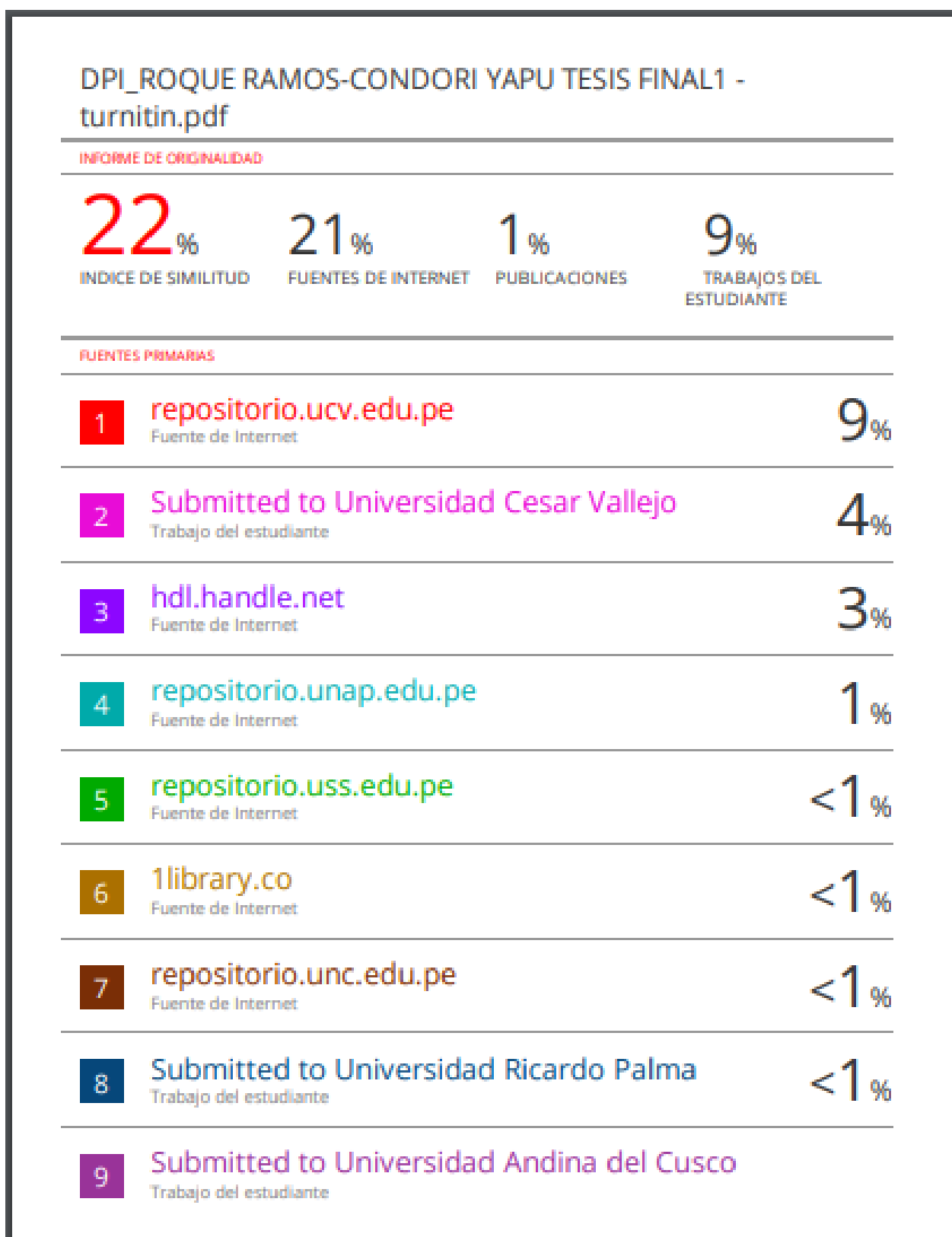
Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001 PROYECTO DE TESIS-UCV			Fecha presupuesto	21/05/2022		
Subpresupuesto	001 CONCRETO						
Partida	01.01.01 CONCRETO PATRON+0.00% FAR						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			400.58
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	85.00	34.00
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	65.00	26.00
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.8000	50.00	40.00
	100.00						
	Materiales						
0201010023	AGREGADO GRUESO		m3		0.4200	45.00	18.90
02070200010003	AGREGADO FINO		m3		0.2400	45.00	10.80
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.2000	5.00	1.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.9600	28.00	250.88
	281.58						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	100.00	3.00
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.4000	40.00	16.00
	19.00						
Partida	01.01.02 CONCRETO PATRON+0.20% FAR						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			401.92
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	85.00	34.00
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	65.00	26.00
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.8000	50.00	40.00
	100.00						
	Materiales						
0201010023	AGREGADO GRUESO		m3		0.4200	45.00	18.90
0201020012	FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO		kg		4.4700	0.30	1.34
02070200010003	AGREGADO FINO		m3		0.2400	45.00	10.80
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.2000	5.00	1.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.9600	28.00	250.88
	282.92						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	100.00	3.00
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.4000	40.00	16.00
	19.00						
Partida	01.01.03 CONCRETO PATRON+0.25% FAR						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			402.25
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	85.00	34.00
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	65.00	26.00
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.8000	50.00	40.00
	100.00						
	Materiales						
0201010023	AGREGADO GRUESO		m3		0.4200	45.00	18.90
0201020012	FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO		kg		5.5700	0.30	1.67
02070200010003	AGREGADO FINO		m3		0.2400	45.00	10.80
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.2000	5.00	1.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.9600	28.00	250.88
	283.25						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	100.00	3.00
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.4000	40.00	16.00
	19.00						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	PROYECTO DE TESIS-UCV					
Subpresupuesto	001	CONCRETO		Fecha presupuesto 21/05/2022			
Partida	01.01.04	CONCRETO PATRON+0.30% FAR					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			402.59
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	85.00	34.00
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	65.00	26.00
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.8000	50.00	40.00
							100.00
	Materiales						
0201010023	AGREGADO GRUESO		m3		0.4200	45.00	18.90
0201020012	FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO		kg		6.6900	0.30	2.01
02070200010003	AGREGADO FINO		m3		0.2400	45.00	10.80
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.2000	5.00	1.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.9600	28.00	250.88
							283.59
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	100.00	3.00
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.4000	40.00	16.00
							19.00
Partida	01.01.05	CONCRETO PATRON+0.50% FAR					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			403.92
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	85.00	34.00
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	65.00	26.00
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.8000	50.00	40.00
							100.00
	Materiales						
0201010023	AGREGADO GRUESO		m3		0.4200	45.00	18.90
0201020012	FIBRA DE ALUMINIO RECICLADO		kg		11.1400	0.30	3.34
02070200010003	AGREGADO FINO		m3		0.2400	45.00	10.80
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.2000	5.00	1.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.9600	28.00	250.88
							284.92
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	100.00	3.00
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.4000	40.00	16.00
							19.00

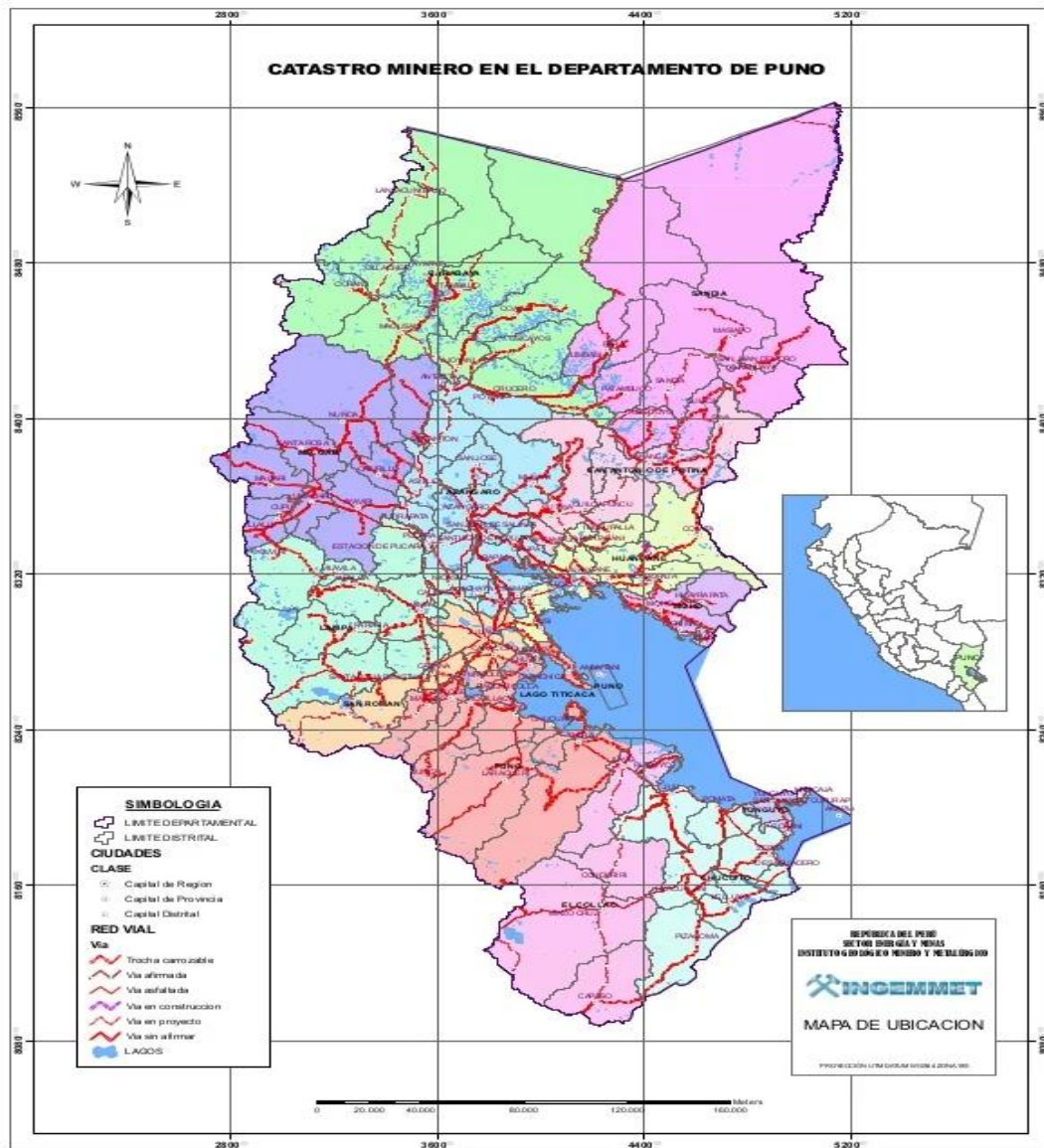
Anexo 11. Captura De Pantalla Turnitin



Anexo 12. Normativas

N°	DESCRIPCION	NORMATIVA
1	Reglamento nacional de edificaciones-concreto armado	E-060
2	Análisis granulométrico del agregado fino y grueso	ASTM C136
3	Ensayo de contenido de humedad de los agregados	ASTM C566
4	Peso específico y absorción de agregados finos	ASTM C128
5	Peso específico y absorción de agregados gruesos	ASTM C127
6	Peso unitario y vacíos de los agregados	ASTM C29
7	Asentamiento del concreto	ASTM C143
8	peso unitario del concreto	ASTM C138
9	contenido de aire del concreto	ASTM C231
10	exudación del concreto	ASTM C232
11	Segregación	ASTM C1610
12	permeabilidad del concreto	ASTM C1701
13	Resistencia a la Compresión	ASTM C39
14	Resistencia a la Tracción	ASTM C496
15	Resistencia a la Flexión	ASTM C78

Anexo 13. Mapas



Anexo 14. Panel Fotográfico

Fotografía N°1: Ubicación de la cantera isla



Fotografía N°2: Ubicación de la cantera isla



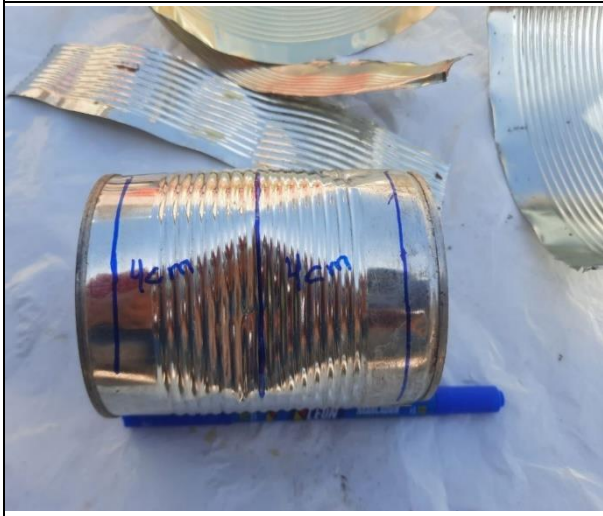
Fotografía N°3: Extracción del material en la cantera



Fotografía N°4: Una vez realizado el corte, se procede a ser lavado con detergente para eliminar los restos que contiene



Fotografía N°5: Corte de aluminio



Fotografía N°6: Fibra de aluminio



Fotografía N°7: Secado de material



Fotografía N°8: Secado de material



Fotografía N°9: Medición Peso unitario del agregado fino suelto



Fotografía N°10: Medición peso unitario agregado fino



Fotografía N°11: Peso unitario fino



Fotografía N°12: Peso del agregado fino en probetas.



Fotografía N°13: Tamizado del agregado grueso



Fotografía N°14: Medición Peso unitario del agregado grueso suelto



Fotografía N°15: Tamizado del agregado fino



Fotografía N°16: Tamizado del agregado grueso



Fotografía N°17: Peso del agregado grueso.



Fotografía N°18: Medición del agua en probetas



Fotografía N°19: Peso específico y absorción del agregado grueso.



Fotografía N°20: Secado de agregados al horno.



Fotografía N°21: Peso específico y absorción del agregado fino



Fotografía N°22



Fotografía N°23: Peso específico y absorción del agregado fino



Fotografía N°23: balanza para realizar los pesos de los materiales que serán utilizados en este proyecto.



Fotografía N°25: Peso unitario de los agregados fino, grueso, cemento.



Fotografía N°26: Preparación del concreto en mezcladora tipo trompo



Fotografía N°27: Elaboración del concreto.



Fotografía N°28: Medición de la temperatura al concreto



Fotografía N°29 Asentamiento del concreto



Fotografía N°30: Elaboración de las probetas y vigas de concreto.



Fotografía N°31: Toma de datos ensayo de contenido de aire



Fotografía N°32: Ensayo con la Olla de Washington



Fotografía N°33: Curado de las probetas



Fotografía N°34: Rotura de Resistencia a tracción



Fotografía N°35: Medición de las probetas y vigas



Fotografía N°36: Verificación de la rotura en tracción



Fotografía N°37: Rotura de resistencia a compresión



Fotografía N°38: Rotura de resistencia a flexión



Fotografía N°39: Rotura de resistencia a compresión



Fotografía N°40: Rotura de resistencia a compresión

