



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Influencia de las fibras de alambre reciclado en el pavimento del
concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho
– 2021”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Bellido Prado, Jhony Vidal (ORCID: 0000-0003-3183-1336)

ASESOR:

Mg. Ing. Minaya Rosario, Carlos Danilo (ORCID: 0000-0002-0655-523X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

Lima Norte - Perú

2021

Dedicatoria

Mi Tesis la dedico en especial a mis padres, por el apoyo incondicional que me dieron año tras año y a la vez por sus consejos para hacer de una mejor persona en la sociedad, a mis hermanos por sus consejos en todo momento de mi vida universitaria.

Agradecimientos

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mis Padres por apoyarme incondicionalmente a cada momento y en cada decisión que yo realice, gracias a mis hermanos por los consejos que me dieron durante el tiempo que duro mi vida universitaria.

Gracias a la “UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO” por darme la Oportunidad de formar parte de ella, gracias por cobijarme en sus aulas y brindarme enseñanzas durante mi formación de mi carrera profesional, ya que me sentiré orgulloso de representar esta Institución.

Quiero agradecer profundamente a mi asesor Mg. Ing. CARLOS DANILO MINAYA ROSARIO por el apoyo constante en el proceso de la Elaboración de mi Tesis.

Índice de Contenido

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Indice de Tablas.....	v
Indice de Graficos y Figuras.....	vi
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y Diseño de investigación.....	12
3.2. Variable y Operacionalización.....	13
3.3. Población, Muestra y muestreo.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	
17	
3.5. Procedimientos.....	19
3.6. Método de Análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN.....	39
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. RECOMENDACIONES.....	45
VIII. REFERENCIAS.....	46
XI. ANEXOS:.....	52

Indice de Tablas

Tabla 1. Cantidad de especímenes para la resistencia a la compresión.....	18
Tabla 2. Cantidad de especímenes para la Resistencia a la Flexión.....	18
Tabla N° 03: Diseño Reajustado (VAZATT GEOTEST SRL), para 1 m ³ de concreto.....	25
Tabla N° 04: Diseño de la Mezcla (VAZATT GEOTEST SRL), para 1 bolsa de cemento.....	25
Tabla N° 05: Diseño de la Mezcla empleado (IN SITU), para 1 bolsa de cemento.....	25
Tabla N° 06: Dosificación en peso (F.A.R.), según antecedentes, para 1 bolsa de cemento.....	26
Tabla N° 07: Consistencia y Trabajabilidad, en función del Asentamiento del Concreto en Estado Fresco.....	28
Tabla 08: Resultados del ensayo de Resistencia a Compresión Patrón y con incorporación de F.A.R (a los 7 días).....	32
Tabla 09: Resultados del ensayo de Resistencia a Compresión Patrón y con incorporación de F.A.R (a los 28 días).....	33
Tabla 10: Resistencia a la flexión del concreto Patrón y con incorporación de F.A.R. (a los 7 días)	38
Tabla 11: Resistencia a la flexión del Concreto Patrón y con incorporación de F.A.R. (a los 28días)	39

Indice de Graficos y Figuras

Figura 01. Mapa del Perú.....	22
Figura 02. Mapa Regional de Ayacucho.....	22
Figura 03. Mapa de la Provincia de Huamanga (distrito de ayacucho).....	22
Figura 4. Localizacion de la Av. Javier Perez de Cuellar.....	23
Figura N° 05: Elaboración de las muestras cilíndricas y prismáticas de concreto..	24
Figura N° 06: Muestras cilíndricas y prismáticas elaboradas de concreto.	24
Figura 07: Asentamiento de la muestra patrón.....	27
Figura 08: Asentamiento de la Muestra Patrón + 15kg/m ³ de F.A.R.....	27
Figura N° 09: Asentamiento de la Muestra Patrón y MP + F.A.R.	29
Figura 10: Ensayo de Resistencia a Compresión de la Muestra Patrón.....	30
Figura 11: Ensayo de Resistencia a compresión con 20 kg/m ³ de F.A.R. + aditivo Superplstificante.....	30
Figura 12: Resistencia a la compresión de la Muestra Patrón y MP + F.A.R.....	33

Figura N° 13: Resistencia a la compresión de la Muestra Patrón y MP + F.A.R...	33
Figura N° 14: Porcentaje de Resistencia a la Compresión del Concreto Patrón y CP + fibras de alambre reciclado.....	34
Figura 15: Resistencia a flexión de la Muestra Patrón + aditivo Superplst.....	35
Figura 16: Resist. a flexión de la MP con 15kg/m3 F.A.R. + aditivo Superplastificante.....	35
Figura N° 17: Resistencia a Compresión de la Muestra Patrón y MP + F.A.R.....	38
Figura N° 18: Resistencia a la flexión de la Muestra Patrón y MP + F.A.R.....	38
Figura N° 19: Porcentaje de la Resistenc a Flexión de la Muestra Patrón y MP + F.A.R.....	39

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo, Evaluar la influencia de las fibras de alambre reciclado en el pavimento de concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021”.

Este trabajo se desarrolló con el propósito de mejorar las propiedades del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, incorporando F.A.R. en las proporciones de 15kg/m^3 , 20kg/m^3 y 25kg/m^3 , para el cual, se realizaron comparaciones entre los datos de los antecedentes (tesis y los resultados obtenidos del laboratorio).

La metodología empleada es experimental, donde se realizaron 24 ensayos para compresión y 24 ensayos para flexión en las edades de 7 y 28 días de curado y 4 ensayos de asentamiento; del cual, se obtuvieron resultados positivos tanto para la compresión y a flexión del concreto.

De acuerdo a lo comparado los resultados de los diferentes ensayos realizados en el laboratorio con respecto a los antecedentes resultaron datos favorables y/o esperados acorde a los 3 objetivos planteados en el presente Proyecto.

Al incorporar F.A.R. en el concreto, incremento la resistencia en un 59.69% y a flexión supero en 12.47% respecto al diseño; se recomienda, utilizar mayor a 25kg/m^3 F.A.R. hasta encontrar el óptimo y añadir aditivo plastificante para mantener la trabajabilidad.

Palabras Clave: Fibras de alambre reciclado, muestras, concreto, patrón, incorporación, ensayos, resistencia, compresión y flexión.

ABSTRACT

The objective of this research project is to evaluate the influence of recycled wire fibers on concrete pavement $f'c = 300 \text{ kg / cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho - 2021 ”.

This work was developed with the purpose of improving the properties of concrete $f'c = 300 \text{ kg / cm}^2$, incorporating F.A.R. in the proportions of 15kg / m^3 , 20kg / m^3 and 25kg / m^3 , for which comparisons were made between the background data (thesis) and the results obtained from the laboratory.

The methodology used is experimental, where 24 tests for compression and 24 tests for bending were carried out at the ages of 7 and 28 days of curing and 4 tests for settlement; Of which, positive results were obtained for both compression and bending of the concrete.

According to the comparison, the results of the different tests carried out in the laboratory with respect to the antecedents resulted in favorable and / or expected data according to the 3 objectives set in this Project.

By incorporating F.A.R. in concrete, increased resistance by 59.69% and flexion exceeded by 12.47% compared to design; It is recommended to use more than 25kg / m^3 F.A.R. until the optimum is found and add a plasticizer additive to maintain workability.

Keywords: Recycled wire fibers, samples, concrete, pattern, incorporation, tests, resistance, compression and bending.

I. INTRODUCCIÓN

A los incios del siglo XX se iniciaron con la utilización de los diferentes tipos de fibras para la producción del concreto reforzado; las primeras manifestaciones sobre el uso de las fibras de acero dentro del concreto comienzan a partir de 1911^{1 p. 2}; [...] en los últimos 50 años las Industrias han desarrollado fibras de plástico, nylon, vidrio y acero, con el propósito de incorporar en la mezcla a fin de mejorar sus propiedades físico - mecánicas del concreto^{2 p. 12}, en los diversos países como: Ecuador, Colombia, Mexico entre otros; las fibras de acero se utilizó en pisos industriales y en losas de pavimentos rígidos; de esta manera reducir la contaminación ambiental; cuyo uso reduce la aparición de las fisuras y a la vez incrementa su resistencia a la tensión y mejoro de forma notable su durabilidad del concreto.

En el Perú, en muchas regiones del país los pavimentos se encuentran en mal estado, debido a que, el concreto convencional tiene poca resistencia a la flexión y a tracción en comparación con el concreto reforzado, es por ello se deteriora en poco tiempo, afectando su vida útil; y a la vez por el incremento sustancial de los vehículos en los últimos cinco años; los deterioros de los pavimentos afectan rotundamente la seguridad frente a un accidente de tránsito así también al deterioro de los neumáticos de los vehículos, ocasionando gastos imprevistos a los conductores e incomodidad de los ocupantes. En la actualidad, las fibras de acero son empleados como el principal elemento de refuerzo para las losas del pavimento y pisos industriales, aumentando su resistencia y su capacidad de deformación y controlara la propagación de las fisuras; en diversas zonas del Perú como Huancavelica, Ancash y Puno donde, se han incorporado fibras de acero, fibras de vidrio y polipropileno respectivamente.

El distrito de Ayacucho, se ubicado en la Región Sur central de los Andes, en las orillas del rio Alameda, colindante con los Distritos de Carmen Alto, San Juan Bautista, Jesus Nazareno, Qunua, Pacayciasa, San José de Ticllas y Socos; a una altitud de 2,746 m.s.n.m. con una topografía irregular; situado a unos 543 km de la ciudad de Lima; y a la vez se encuentra con más de 108,700 habitantes según el INEI del año 2012. Por lo general, recibe precipitaciones pluviales leves y fuertes con presencia de truenos entre los meses de diciembre a marzo, el resto de los meses del año es época de sequía^{3 pp. 6 -15}.

En los últimos 5 años la municipalidad distrital de Ayacucho y distritos vecinos se encuentran en la necesidad de realizar el mantenimiento de los Pavimentos, debido a que, la mayoría de las vías de la ciudad se encuentran deterioradas por el uso constante y aumento repentino de los vehículos, sin embargo los vehículos siguen circulando en las vías deterioradas y en mal estado, generando avería de las unidades vehiculares; a la fecha se viene ejecutando Pavimentos rígidos en los diferentes vías de la ciudad como: es el caso de la Av. Javier Pérez de Cuellar, Av. Independencia, etc., jurisdicción del distrito de Ayacucho; por tanto, se propuso una alternativa de incorporar fibras de alambre reciclado en ciertas cantidades, a fin de mejorar las propiedades Físico – mecánicas del concreto, así determinar su influencia en el mejoramiento del pavimento, aumentando su vida útil.

Formulación del problema

La mayoría de los Pavimentos rígidos en el Distrito de Ayacucho se encuentran deteriorados, sin embargo, siguen siendo utilizados por las unidades vehiculares de los pobladores; ante esta demanda se mejoró las propiedades físico-mecánicas del concreto, agregando fibras de alambre reciclado, evaluando el asentamiento, la resistencia a la compresión y a flexión del concreto.

Problema general:

¿Cuánto influye las Fibras de Alambre Reciclado en el Pavimento de concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho - 2021?

Los problemas específicos de esta investigación son:

¿Cuánto influye las fibras de alambre reciclado en el Asentamiento del Pavimento de concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?

¿Cuánto influye las fibras de alambre reciclado en la resistencia a la compresión en el Pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?

¿Cuánto influye las fibras de alambre reciclado en la resistencia a la flexión en el Pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?

¿Cuánto influye las fibras de alambre reciclado en la resistencia a la compresión en el Pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?

¿Cuánto influye las fibras de alambre reciclado en la resistencia a la flexión en el Pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?.

Justificación del problema

El concreto convencional es de uso cotidiano en los diferentes proyectos que se ejecutaron en el distrito de Ayacucho y distritos vecinos; el cual, tiene buena resistencia a la compresión, pero poca resistencia a la flexión y tracción del concreto, por ello, el deterioro de los pavimentos rígidos empieza en poco tiempo, por tanto, la vida útil es menor a lo proyectado, por tanto, la razón principal de incorporar fibras de alambre reciclado en la mezcla del concreto es con el propósito de mejorar las propiedades físico – mecánicas del concreto en losas del pavimento rígido, de esta manera se busca implantar una nueva metodología de investigación, aplicable para los diferentes tipos de resistencia del concreto para losas de pavimento rígido; el uso de las fibras de alambre reciclado será benéfico para el Medio Ambiente, ya que, se utilizó y a la vez se dio un valor agregado, de esta manera se ha mitigando el medio Ambiente; para el presente trabajo de investigación se realizó ensayos en laboratorio, para lo cual se empleó proporciones en 15kg/m^3 , 20kg/m^3 y 25kg/m^3 de fibras de alambre reciclado con respecto al volumen de concreto; de esta manera se obtendrá resultados favorables.

Hipótesis General

La influencia de las fibras de alambre reciclado en el pavimento mejorara las propiedades del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021.

Las hipótesis específicas de esta investigación son:

La incorporación de fibras de alambre reciclado disminuye el asentamiento en el pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021.

La incorporación de fibras de alambre reciclado aumenta en la resistencia a la compresión en el pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021.

La incorporación de fibras de alambre reciclado aumenta la resistencia a la flexión en el pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021.

Objetivo General

¿Evaluar la influencia de las fibras de alambre reciclado en el pavimento de concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho - 2021?

Los objetivos específicos de esta investigación son:

¿ Evaluar la influencia de las fibras de alambre reciclado en el Asentamiento del Pavimento de concreto $Fc= 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?

¿ Evaluar la influencia de las fibras de alambre reciclado en la resistencia a la compresión en el Pavimento del concreto $Fc= 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?

¿ Evaluar la influencia de las fibras de alambre reciclado en la resistencia a la flexión ene el Pavimento del concreto $Fc= 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

Como antecedentes Internacionales tenemos a Robalino y López (2018, teniendo como objetivo: “Lograr el valor recomendable de fibras de acero para la producción de concreto con M.R. = 4,5 MPa para losas de pavimentos”. La metodología es del tipo aplicada y su diseño es experimental. Obteniendo como resultados de la incorporación del fibras de acero Dramix 80/60 (5, 10, 20, 30 y 40 kg/m³, influyen en el incremento de la resistencia a la compresión ($f' = 350$ Kg/cm² a los 28 días; un $f'c = 462.38$ Kg/cm² sin fibra y 489.29 Kg/cm² con fibra (20kg/m³; resistencia a la flexión a los 28 días un MR = 4.77 MPa sin fibra y 6.07 MPa con fibra (20kg/m³, se concluye que la resistencia a la compresión incrementó en un 5.99 %, mientras la resistencia a flexión incrementó en un 35 %⁴.

De igual manera se tiene a Terreros y Carvajal (2016, teniendo como objetivo “Establecer y examinar las propiedades mecánicas del concreto añadiendo fibra de cáñamo en situaciones normales”. Su metodología es aplicada y su diseño es experimental; obtuvieron como resultado la resistencia a compresión, a los 28 días, una $f'c = 4000$ Psi sin fibra de cáñamo y 4019.87 Psi con fibra de cáñamo (1% del peso total del concreto; la resistencia a la flexión a los 28 días, un MR = 27.58 MPa sin fibra de cañamo y 27.58 MPa con fibra de cañamo, se concluye que la resistencia a la compresión del concreto incrementó en un 0.15 %, mientras la resistencia a flexión del concreto incrementó en un 1.88 %⁵.

Por otro lado, se tiene a Santos Cortes (2006, teniendo como objetivo “Realizar un concreto con mayor firmeza a la tensión y un mínimo tendencia a la desintegración, en periodo resistente, que brinde una respuesta a los esfuerzos en numerosos tipos de pavimentos”; La metodología de la investigación es del tipo narrativo, comparativo, interpretativo y experimental. Los resultados obtenidos son: a los 28 días, un $f'c = 221$ kg/cm² sin fibra PP y $f'c = 250$ kg/cm² con 0.50% de fibra PP; y la resistencia a la flexión a los 28 días, un MR = 41 Kg/cm² sin fibra PP y MR = 50 Kg/cm² con 0.25% fibra PP, se concluye que la resistencia a la compresión incrementó en un 13.23%, mientras la resistencia a flexión aumentó en un 23.84 %⁶.

Como antecedentes internacionales en otro idioma tenemos a Nasir Bedewi (2009), teniendo como objetivo “Desarrollar hormigón consolidado con fibras de acero (SFRC) utilizando fibras de acero extraídas de neumáticos usados y luego caracterizar las propiedades mecánicas en estado endurecido”. La metodología es de tipo aplicada y su diseño de investigación es experimental; los resultados obtenidos son: a los 28 días, una resistencia de $f'c = 28.05$ Mpa sin fibra y un $f'c = 31.37$ Mpa (1.5% fibra de acero); y resistencia a tracción por flexión, a los 28 días, un $MR = 6.18$ Mpa sin fibra y $MR = 13.71$ Mpa (1.5% fibra de acero), se concluye que la resistencia a la compresión incrementó en un 11.84%, mientras la resistencia a la tracción por flexión incrementó en un 21.84 %⁷.

De la misma manera tenemos a Shi Yin (2015), donde tenían como objetivo “Desarrollar fibras de PP recicladas, que se pueden utilizar para reemplazar la fibra de PP virgen y SRM en la construcción de aceras de hormigón y elementos prefabricados”. la metodología es de tipo aplicada y su diseño es experimental; donde obtuvieron los siguientes resultados: con 4kg/m³ PP reciclada al 100%, resulto una $f'c = 30.60$ MPa (a los 28 días) respecto a $f'c = 40$ MPa de hormigón patrón; con 6kg/m³ PP reciclada al 100%, resulta un $f'c = 47.70$ MPa (a los 28 días); se concluye que, con la adición de 4 y 6 kg/m³ PP reciclada al 100% mejoró significativamente la resistencia residual a la tracción del Hormigón⁸.

Por otro lado, tenemos a Babar Ali, Qureshi, Ali Raza, Nawaz, Rehman y Rashid (2019), teniendo como objetivo “Investigar las propiedades mecánicas del concreto reforzado GF que tiene 100% RCA como agregados gruesos”. Su metodología es aplicada y diseño experimental, donde emplearon fibras de vidrio (GF) en dosificaciones de 0.25%, 0.5% y 0.75% con dos tipos de mezclas NCA y RCA. Se obtuvieron resultados, para la resistencia a compresión: un 8.9% al 0.5% de GF (RCA), 8.5% AL 0.5% de GF (NCA) frente al patrón; para la tracción, un 22.6% al 0.5% de GF (RCA), 18.2% AL 0.5% de GF (NCA) frente al patrón; para la flexión, un 34.3% al 0.25% de GF (RCA), 28.2% AL 0.25% de GF (NCA) frente al patrón; por tanto, se concluye que, la dosificación óptima para la resistencia a la

compresión y tracción es la dosificación de 0.5% para NCA y RCA, mientras para la flexión es 0.25% de GF para NCA y RCA⁹.

Como antecedentes Nacionales tenemos a Cruz y Jurado (2019), teniendo como objetivo “Determinar el dominio de las fibras de acero en el bosquejo del concreto para optimizar el grosor en los pavimentos de losas cortas (TCP) con ayuda del software OPTIPAVE2 en el Malecón Fray Martín (progresiva 00+360 – 01+075) en la ciudad de Huancavelica”. La metodología es del tipo aplicada y su diseño es experimental, los resultados obtenidos a los 28 días, un MR = 42.64 MPa sin fibra y 50.65 MPa (20 kg/m³ con fibra), donde se obtuvo losas e = 12 cm sin fibra y e = 10 cm con fibra, se concluye que la resistencia a la compresión del concreto aumenta en un 13.70%, mientras que el agrietamiento disminuye en 1%¹⁰.

De igual manera tenemos a Chapoñan y Quispe (2017), tuvieron como objetivo “Investigar el procedimiento en las propiedades del concreto en el diseño de pavimentos rígidos añadiendo fibras de plástico en el AA. HH. Villa María - Nuevo Chimbote”. Su metodología es tipo aplicada y su diseño es experimental; los resultados obtenidos son: a los 28 días, resistencia a la compresión $f'c = 316.02 \text{ kg/cm}^2$ sin fibra y $f'c = 336.02 \text{ kg/cm}^2$ con fibra; a los 28 días, la resistencia a la flexión $Mr = 44.84 \text{ kg/cm}^2$ sin fibra y $Mr = 45.92 \text{ kg/cm}^2$ con fibra a 25% de 600gr.; se concluye que el porcentaje recomendable de la fibra es 15% de lo indicado por el fabricante¹¹.

Por otro lado, tenemos a García, (2017), teniendo como objetivo “Examinar la resistencia a la presión del concreto convencional $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ con la agregación de fibras de vidrio y precio de elaboración”. La metodología es aplicada y su diseño es tipo experimental; como resultados obtenidos de la incorporación de fibra de vidrio en las proporciones de 0.025%, 0.075% y 0.125%, a los 28 días, un $f'c = 214.89 \text{ kg/cm}^2$ sin fibra de vidrio y 229.17 kg/cm^2 con fibra de vidrio (0.025%), se concluye que la resistencia a la compresión del concreto aumenta en un 6.65%¹².

En artículos científicos, tenemos a Chávez, Yáñez, Robalino, López, Cabrera y Arroyo (2019), teniendo como objetivo “De comprobar el procedimiento físico-mecánico del concreto para losas de Pavimentos Rígidos”; su metodología es de tipo aplicada y su diseño es experimental; como resultados obtenidos de la incorporación de las fibras de acero (5,10, 20, 30 y 40 kg/m³) influyeron en la resistencia a compresión ($f'_c = 350 \text{ kg/cm}^2$), se concluye que, la proporción óptima es 20 kg/m³ de fibras de acero, la cual, presenta un aumento de la resistencia a la compresión del 5,99% y la resistencia a la flexión con fibra de acero aumentó en 35% a los 28 días respectivamente¹³.

De la misma forma tenemos a Boada y Reyes (2012), teniendo como objetivo “Adquirir nuevas redes de infraestructura vial que respondan eficazmente con el uso de materiales reutilizables u otros que permitan edificaciones sostenibles”. La metodología es de tipo aplicada y su diseño es experimental; Como resultado, de la incorporación de las fibras en el concreto del pavimento poseen una buena resistencia a la flexión, principalmente las muestras de concreto con adiciones de 1% de fibra de polipropileno, 0.7% para tiras de caucho y 1% para tiras de bolsa de leche; se concluye que, estos porcentajes son recomendables para pavimentos como para las vías rurales y locales de bajo tráfico¹⁴.

También tenemos a Osorio, Varón y Herrera (2007), tuvieron como objetivo “Establecer la influencia del tamaño y la adición de fibras de bagazo de caña de azúcar, indicadas en % del peso total, para la resistencia a compresión y la densidad del concreto”; la metodología es del tipo aplicada y su diseño es un estudio experimental. Como resultado, la incorporación de fibras de caña de azúcar mejoró las propiedades del concreto, con incorporación de 0,5 y 2,5% con fibras de caña de azúcar, los cuales adquieren resistencia a los 14 días de endurecido entre 8,6 y 16,88 MPa, superando la resistencia del concreto patrón¹⁵.

2.2. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

2.2.1. El Concreto

Según, MONTALVO G. Marco E. afirma que: Es un material compuesto por la mezcla de ciertas cantidades de los materiales, la cual, es una combinación de agua, cemento y agregados, opcionalmente aditivo de forma adicional¹⁶.

Por otro lado, Vikrant S. Vairagade y Kavita S. Kene, afirma de manera similar que: El concreto fortalecido con fibra de acero tiene la capacidad de excelente aguante a la tracción, a flexión, al choque, a la fatiga, ductilidad y retrasa del agrietamiento¹⁷.

2.2.2. Tipos de concreto

En las obras civiles básicamente se usan tres tipos de concreto, los cuales son: concreto ciclópeo, concreto simple y concreto armado.

Concreto ciclópeo

El concreto ciclópeo, es la mezcla de ciertas proporciones de cemento, agregado, piedra mediana, piedra grande y la cantidad de agua suficiente para conseguir una mezcla trabajable, este tipo de concreto es empleado en los cimientos y sobre cimientos.

Concreto simple

Viene hacer mezcla de cemento, agregado y agua, el concreto simple no contiene acero de refuerzo, el cual tiene elementos mínimos a los especificados para el concreto reforzado y cuyas particularidades son de buen aguante a la compresión, durabilidad, resistente al fuego y maleable.

Concreto armado

El concreto armado, es el concreto simple más el acero de refuerzo, la mezcla está constituido de ciertas proporciones de cemento, arena gruesa, piedra chancada, agua y opcionalmente aditivo, es empleado en los elementos estructurales importantes, su resistencia comprende $f'c = 210, 245, 280, 315$ y 350) kg/cm².

2.2.3. Propiedades Del Concreto

las propiedades físico - mecánicas del concreto se clasifican básicamente en dos, los cuales son: en período fresco (reventamiento) y en estado duro (Resistencia a la compresión y a la flexión).

En Estado Fresco

Asentamiento

Según, SPEICHER FERNANDEZ, Moisés B. dice: El asentamiento es una medida de la consistencia del concreto en el Estado fresco, el cual indica al grado de fluidez de la mezcla e indica qué tan seco o fluido está el concreto^{18 p. 10}.

Por otro lado, el asentamiento, consiste en determinar la fluidez o trabajabilidad de la mezcla del concreto, este ensayo se realiza, mediante el Cono de Abrams, es regulado por la norma NTP 339.035 y ASTM C 143¹⁹.

En Estado Endurecido

Resistencia a la compresión

Es la capacidad del concreto que puede resistir una carga de aplastamiento por unidad de área; la resistencia del concreto se determina mediante un cociente entre la carga máxima y el área perpendicular de una muestra cilíndrica y se enumera en términos de esfuerzo expresado en (kg/cm², MPa y en libras/pulg.². Es regulado por la norma NTP 339.034 y ASTM C 39²⁰.

La ecuación para el cálculo de la resistencia a la compresión es:

$$F'c = P/A)$$

Dónde: F'c = Resistencia a la compresión, en Kg/cm².

P = Carga máxima alcanzada, en N.

A = Área promedio de la sección recta, en cm².

Resistencia a la flexión

Es la capacidad del concreto que consiste a resistir las cargas sin producir la deformación hasta llegar al punto de rotura; La resistencia a la flexión es un factor

definitivo de la calidad del concreto para pavimentos rígidos. Es regulado por la norma NTP 339.078²¹.

La ecuación para el cálculo de la resistencia a la Flexión es:

$$M_r = [PL/(b*(h)^2)]$$

Dónde: M_r = Modulo de rotura, en MPa.

P = Carga máxima de rotura, en N.

L = Luz libre entre apoyos, en mm.

b = Base promedio de la viga, en la sección de falla, en mm.

h = Altura promedio de la viga, en la sección de falla, en mm.

2.2.4. Fibras de Acero

Según, SILVA T. Lenin G. lo afirma que: “Son objetos con la cualidad que muestran una dimensión dominante con relación a los demás”²² p. 15.

Por otro lado, LAO O. Wendy J. lo afirma lo siguiente: Son elementos metálicos alargadas de longitudes cortas, el cual se encuentra en forma natural o artificial²³.

Fibras de Alambre Reciclado

Son residuos de alambre # 16, los cuales son reciclados de las diversas obras ejecutadas, con el propósito de incorporar a la mezcla del concreto de losas de pavimento rígido a fin de mejorar sus propiedades físico – mecánicas; para lo cual, se procedió con el corte del alambre reciclado de una longitud de 5 cm con el empleo de alicate, cizalla y amoladora, luego se añadió en la mezcla del concreto de la losa de pavimento rígido, de acuerdo a la dosificación en peso.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

RAMOS, Manuel R. afirma que: El tipo de exploración representa al género de estudio que se va a ejecutar. Orienta con respecto con el objetivo universal del estudio y sobre el modo de recoger las indagaciones o datos necesarios²⁴.

Según, Prof. M. Núñez Peña, Isabel, afirma que: El diseño de investigación es un conjunto de técnicas y métodos que elige el investigador para poder llegar a elaborar un experimento o un trabajo de investigación, según unos objetivos fundamentales, el cual está enfocado a la obtención de información o datos principales a los problemas proyectados. Por otro lado, Miler, dice: “La investigación es un proceso que contiene metodologías de análisis, reglas para el pensamiento y pronóstico y procura lograr indagación que tenga un soporte macizo ya sea teórico o empírica, para comprender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”²⁵ p. 13.

Por lo tanto, la exploración del presente trabajo es del tipo aplicada, porque se buscó en poner en práctica los conocimientos previos para el progreso de las propiedades físicas – mecánicas, con la incorporación de fibras de alambre reciclado en el concreto del pavimento rígido, previo enfoque de los antecedentes en casos similares, con la finalidad de obtener un resultado óptimo del concreto con un determinado % de fibras de alambre reciclado, en base a los resultados adquiridos del laboratorio y los criterios de Asentamiento, resistencia a la compresión y a flexión del concreto.

3.1.1. Diseño de investigación:

Carvalho V. afirma que: Los diseños cuasi-experimentales, son primordiales herramientas de labor dentro del lugar aplicado, son diseños de indagación no aleatorios. Dado que no es viable formar de manera puntual la igualdad inicial de los grupos, como sucede en los esquemas experimentales^{26 p. 2}.

Cook y Campbell (1986) consideran los cuasi-experimentos como una opción a las experimentaciones de asignación aleatoria, de aquella situación social donde se falta de pleno control empírico²⁷.

Por otro lado, White, H., considera a los métodos cuasi - experimental como: Un grupo de métodos de bosquejo y análisis estadístico para enfrentar circunstancias donde no es viable o no es ético aplicar la metodología experimental^{28 p. 45}.

De este modo, el proyecto de investigación se considera cuasi experimental, debido a que se manipulo intencionalmente las cantidades de fibras alambre reciclado en la mezcla en proporciones de 15kg/m³, 20kg/m³ y 25kg/m³, con el objetivo de investigar su influencia en las propiedades físico - mecánicas del concreto en el pavimento rígido; además, se sub-clasifica como cuasi-experimental, puesto a que el diseño de mezcla para el presente estudio ha sido pre definido (300 kg/cm²) por el investigador, para el cual, se contó con cuatro diseños que corresponden al concreto patrón y luego al mismo concreto, se le adiciono fibras de alambre reciclado de 15kg/m³, 20kg/m³ y 25kg/m³ en función del peso del cemento; dosificaciones elegidas en base a los diferentes estudios previos de diversos autores como: Robalino y López (2018) realizados con fibras de acero Dramix 80/60 en el concreto en dosificaciones de 5kg/m³, 10kg/m³, 20kg/m³, 30kg/m³, y 40kg/m³.

3.2. Variable y Operacionalización.

3.2.1. Variable Independiente: Fibras de alambre reciclado

Definición conceptual:

Polo y Risco (2018). Afirma que: Son elementos pequeños de acero reciclado, proveniente de almacenes y/o botaderos de proyectos ejecutados, con un aspecto de hilo que, varía entre 20 a 100 milímetros y con diversas secciones transversales. ^{29 p. 17}.

Según, Zollo. Ronald F. , lo define como: “Las fibras son filamentos discontinuos, producidos con diversas formas, medidas y consignados concretamente para el uso en concreto y morteros. Tiene como propósito principal impedir el surgimiento de fisuras y expansión en estructuras como pisos y pavimentos” ^{30 p. 20}.

Definición operacional:

Este proyecto de investigación, determinará las propiedades físicas – mecánicas del concreto, incorporando fibras de alambre reciclado en el concreto con las siguientes dosificaciones (15kg/m³, 20kg/m³ y 25kg/m³) con los respectivos ensayos y comprobar su asentamiento, resistencia a la compresión y a flexión.

Variable Independiente VI 1: Fibras de alambre reciclado.

3.2.2. Variable Dependiente: propiedades del concreto

Definición conceptual:

Villanueva y Yaranga (2015). Las propiedades del concreto se encuentran determinadas principalmente por las particularidades físicas y químicas de sus elementos, pudiendo ser mejor vislumbradas si se investiga el entorno del concreto^{31 p. 21}.

Definición operacional:

Este proyecto de investigación, determinará las propiedades físicas - mecánicas del concreto, con la incorporación de fibras de alambre reciclado en las proporciones pre establecidas (15kg/m³, 20kg/m³ y 25kg/m³), para el cual, se ejecutaron los respectivos ensayos de asentamiento, resistencia a la compresión y a flexión del concreto, con cuatro proporciones (0kg/m³, 15kg/m³, 20kg/m³ y 25kg/m³) y se ensayaron a los 7 y 28 días por cada tipo de proporción se realizó 3 muestras, resultando un total de 24 probetas cilíndricas y 24 probetas prismáticas (vigas); y 4 ensayos de asentamiento con el cono de Abrams, todo esto en el laboratorio de mecánica de suelos INGEOTECÓN E.I R.L. (Geotecnia, concreto y pavimento).

Variable Dependiente VD 1: propiedades del concreto

3.3. Población, Muestra y muestreo

3.3.1. Población

Arias, Villasís, Miranda (2016), lo define como: Viene hacer un conjunto de asuntos, determinado, restringido y asequible, que constituirá el referente para el nombramiento del espécimen, y que cumple con una serie de criterios establecidos³² p. 202.

Según, Tamayo y Tamayo, Mario (2012) afirma que: la población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la integridad de las unidades de análisis que constituyen dicho fenómeno y que debe medir para un determinado estudio formando un conjunto de entes que participan de una determinada característica³³.

La población estará compuesta por todas las probetas cilíndricas de dimensiones 15 cm x 30 cm y probetas prismáticas (viga) 15cm x 15cm x 53cm, resultantes de todas las pruebas de resistencia a la comprensión, a flexión y del Asentamiento, producto de las diferentes combinaciones con las fibras de alambre reciclado aplicado en la mezcla de concreto.

3.3.2. Muestra

Viene hacer una fracción típica de una localidad donde sus elementos comparten peculiaridades similares o equivalentes.

Por otro lado, ROJAS, Alejandro, lo describe: que la muestra es un subconjunto exactamente típico de la población, además el tipo de la muestra que se elija dependerá de la calidad y cuán típico se quiere ser en el estudio de la población para dicha exploración³⁴.

En el presente caso, la muestra de la investigación estará conformada por el conjunto de probetas (DxH: 15 cm x 30 cm según la norma ASTM C-39) del concreto $F'c=300$ kg/cm², que estará compuesto por cemento, agua, arena y piedras, al cual se le añadirá fibras de alambre reciclado en dosificaciones de 15kg/m³, 20kg/m³ y 25kg/m³.

Las cantidades a utilizar para la dosificación de fibras de alambre reciclado son en base al estudio de (Robalino y López (2018), donde planteó dosificar el concreto al, 5kg/m³, 10kg/m³, 20kg/m³, 30kg/m³, y 40kg/m³).

En tal sentido, la norma E-060 nos dice que son 3 probetas por cada ensayo realizado; ante ello, siendo un total de 04 diseños de mezcla (0kg/m³, 15kg/m³, 20kg/m³ y 25kg/m³) y en 02 tiempos diferentes 7 y 28 días, resulta 24 especímenes que serán ensayadas para obtener un ajuste estadístico óptimo, por tal razón el diseño de la cantidad coincidirá con la muestra en estudio.

Dejando 04 muestras para Ensayos de Asentamiento con el cono de Abrams, 24 probetas para los Ensayos a la Compresión y 24 Vigas prismáticas 15cm x15cm x 53cm para los Ensayos a la Flexión.

Tabla 1. Cantidad de especímenes para la resistencia a la compresión.

DESCRIPCIÓN	COMPRESIÓN
Espécimen sin adición de fibras de alambre reciclado(Grupo de control) = N	6
Espécimen con adición fibras de alambre reciclado a 15kg/m ³	6
Espécimen con adición fibras de alambre reciclado al 20kg/m ³	6
Espécimen con adición fibras de alambre reciclado al 25kg/m ³	6
TOTAL	24

Fuente:
elaboración

propia

Tabla 2. Cantidad de especímenes para la Resistencia a la Flexión.

DESCRIPCIÓN	FLEXIÓN
Espécimen sin adición de fibras de alambre reciclado(Grupo de control) = N	6
Espécimen con adición fibras de alambre reciclado	6

a 15kg/m3	
Espécimen con adición fibras de alambre reciclado al 20kg/m3	6
Espécimen con adición fibras de alambre reciclado al 25kg/m3	6
TOTAL	24

Fuente: elaboración propia

3.3.3. Muestreo

El muestreo consiste en la clasificación de ciertos elementos de estudio entre una población determinada en una exploración.

López, Pedro L. afirma que, el muestreo es el método utilizado para elegir a las unidades de la muestra del total de la población. "Conjunto de medidas, procedimientos y razones mediante los cuales se elige un conjunto de elementos de una población, el cual, representa lo que sucede en toda la población" (MATA et al, 1997:19)³⁵.

El tipo de muestreo se refiere a la técnica de selección (dirigido), en tal sentido el muestreo es no probabilístico, pues no depende de una fórmula estadística, sino de los principios de elección del tesista y de las características propias de la investigación (norma E-060), lo que deriva al desarrollo de la toma de decisiones del investigador.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.4.1. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos:

Son los instrumentos con el cual cuenta el investigador para demostrar la información obtenida de la realidad.

Por otro lado, MOLINA T. Yelitza A. lo afirma, respaldándose en las teorías de: Palella y Martíns (2010) “como las diferentes maneras de obtener la información” (p. 115) y según Áreas F. (2006) “Es aquel forma o manera individual de conseguir datos e información. (p, 67)³⁶.

3.4.2. Validez:

Wileidys A y Miguel R. lo afirma lo siguiente: manifiesta el grado en que el mismo fue capaz de establecer las conclusiones necesarias en la investigación³⁷.

Por otro lado, VALDERA S. Marcos A. respaldándose en las teorías de Hernández et al. (2019), esta estipula la precisión con la que cuenta el instrumento de medición de la variable³⁸.

3.4.3. Confiabilidad:

Es la capacidad de una herramienta para adquirir mediciones que pertenezcan a la realidad que se procura conocer.

ARTIGAS, Wileidys y ROBLES, Miguel, lo define que: la confiabilidad es la solidez que tiene el instrumento y se evalúa mediante una prueba, verificando así su aplicabilidad³⁹.

Por otro lado, Quero V. Milton (2002), lo afirma, respaldándose en la teoría de Kerlinger y Lee, se refiere a la seguridad o firmeza de una medida. Una definición pericia de confiabilidad que ayuda a solucionar tanto dificultades teóricas como expertos es aquella que empieza de la indagación de qué cantidad de error de medición existe en una herramienta de medición⁴⁰.

Según, Mera Rodríguez, Carlos (2014), lo indica, basándose en las teorías de: Gastón Berger (1964) lo define a la Prospectiva como “la ciencia que experimenta el futuro para alcanzar y poder mediar en él”. La prospectiva parte del concepto de que el futuro aún no existe [...] ^{41 p 95}.

Es aquel estudio donde el investigador realiza a futuro un proyecto de investigación mediante un propósito, realiza sus propias pruebas en el Laboratorio, basándose en los antecedentes de otros autores (tesis o artículos de investigación) correspondiente al tema que se está desarrollando, así obteniendo los resultados confiables.

La Técnica, como método de recopilación de datos para este estudio, se elaboró tablas y figuras (gráficos) con la obtención de los datos, como resultado de las numerosas muestras sometidas en el laboratorio, basados en los ensayos mecánicos y físicos del concreto, según sus indicadores establecidos (0kg/m³, 15kg/m³, 20kg/m³ y 25kg/m³), determinados según los antecedentes; por tanto se estableció la confiabilidad al emplearse los laboratorios de la tecnología de concreto, y se creó la validez al realizarse los ensayos, sujetos a las normas del ACI y a las NTP, designadas para cada tipo de ensayo.

3.5. Procedimientos

La selección y la cantidad de muestras de concreto (probetas) se realizaron de acuerdo a la norma E-060, los 04 tipos de mezclas empleados, en las cantidades de la fibra de alambre reciclado y a los tiempos que estos se ensayaron en el laboratorio de mecánica de suelos "INGEOTECÓN E.I.R.L.", donde se sometieron a los ensayos de resistencia a la Compresión, a Flexión y el asentamiento (Slump) según las normas del ACI y la NTP, evaluándose la mejor opción de resultados.

3.6. Método de Análisis de datos

Según, Blog "QuestiónPro", Lo define de la siguiente manera: El análisis de datos radica en someter los datos a la ejecución de operaciones, esto se hace con el propósito de adquirir conclusiones precisas que nos ayudarán a lograr nuestros objetivos⁴².

Para la selección de los datos, estos se ejecutaron mediante la observación directa, desde el empleo de fibras de alambre reciclado en la mezcla, por medio de ellos nos permitió visualizar cada prueba del concreto ensayado en el laboratorio y tomando los apuntes correspondientes, necesarios de los resultados, los cuales fueron contrastados con la Hipótesis.

3.7. Aspectos éticos

Según, Betancur (2016), La ética es la meditación del propio tipo de vida – acciones, conductas, hechos – en donde la razón tiene un papel sustancial en la toma de decisiones para entender, explicar y argumentar^{43 p. 110}.

Siendo alumno de la escuela profesional de Ingeniería Civil, el presente proyecto de investigación titulada *“Influencia de las fibras de alambre reciclado en el pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021”* se desarrolló con el debido respeto, honestidad, honradez y sinceridad de no haber copiado parte de los proyectos de investigación de otros autores, respetando sus aportes a la ciencia. Así mismo las normas e instrumentos que se utilizó en dicho proyecto de investigación con sus respectivos documentos sustentatorios, los cuales fueron probados por la herramienta web Turnitin.

IV. RESULTADOS

“Influencia de las fibras de alambre reciclado en el pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021”

4.1. Ubicación:

Departamento : Ayacucho
Provincia : Huamanga
Distrito : Ayacucho
Ubicación : Av. Javier Pérez de Cuellar



Figura N°01: Mapa del Perú.

Fuente: Google Search.



Figura N°02: Mapa de la Región Ayacucho.

Fuente: Google Search.



Figura N°03: Mapa de la Provincia de Huamanga. (Distrito de Ayacucho)

Fuente: Google Search.

Localización:



Figura N° 04: Localización de la Av. Javier Pérez de Cuellar.

Fuente: Google Maps.

El proyecto de investigación se realizó en la Av. Javier Pérez de Cuellar, se encuentra a 10 minutos de la plaza mayor de la ciudad de Ayacucho, donde se elaboró 24 muestras cilíndricas de concreto, de los cuales 6 son muestras de concreto patrón y 18 de muestras de concreto con incorporación de fibras de alambre reciclado con diferentes proporciones; además de 24 muestras prismáticas (viga) de concreto, de los cuales 6 son muestras prismáticas de concreto patrón y 18 muestras prismáticas de concreto con incorporación de fibras de alambre reciclado con diferentes proporciones, para determinar la influencia en las propiedades físico- mecánicas del concreto, y así realizar los ensayos de asentamiento, resistencia a la compresión y a la flexión.



Figura N° 05: Elaboración de las muestras cilíndricas y prismáticas de concreto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 06: Muestras cilíndricas y prismáticas elaboradas de concreto.

Fuente: Elaboración propia.

Para la elaboración de las muestras de concreto patrón y concreto patrón + fibras de alambre reciclado se utilizó el diseño de mezclas de concreto (VAZATT GEOTEST SRL) del Proyecto “Mejoramiento del servicio de transitabilidad Vial inter urbana en la Av. Javier Pérez de Cuellar del Distrito de Ayacucho – Provincia de Huamanga- Región de Ayacucho”, que, a esta fecha se venía ejecutándose dicho pavimento rígido, para tal efecto ha sido solicitado al Ing. Supervisor de Obra, mediante un documento, con la finalidad de contar con la autorización para poder utilizar dicho diseño de mezclas, a base de agua, cemento, Superplstificante agregado grueso y fino, así mismo equipos necesarios y el espacio para realizar la extracción de muestras de concreto.

Tabla N° 03: Diseño Reajustado (VAZATT GEOTEST SRL), para 1 m³ de concreto.

Dosificación en Peso	Cemento (Kg)	Arena (kg)	Piedra (kg)	Agua (Lts/m ³)
	448.00	817.26	857.14	217.20

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 04: Diseño de la Mezcla (VAZATT GEOTEST SRL), para 1 bolsa de cemento.

Dosificación en Peso	Cemento (Bls)	Arena (Kg)	Piedra (Kg)	Agua (Lts)
	1.00	77.83	81.63	20.69

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 05: Diseño de la Mezcla empleado (IN SITU), para 1 bolsa de cemento.

Dosificación en Peso	Cemento (Kg)	Arena (Kg)	Piedra (Kg)	Agua (Lts)	Aditivo superplast. (ml)
	42.50	67.96	88.70	13.00	250.00

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. según la tabla N° 1, Diseño Reajustado de la Mezcla de Concreto, según el Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto “VAZATT GEOTEST SRL”, dosificación en peso: para 1m³ de concreto, entra 448 kg de cemento, 817.26 kg de arena, 857.14 kg de piedra chancada de ¾” y 217.20 litros de agua; según la tabla N° 2, Diseño de la Mezcla de Concreto, para 1 bolsa de cemento, dosificación en peso: entra 77.83 kg de arena, 81.63 kg de piedra chancada de ¾” y 20.69 litros de agua; según la tabla N° 3, Diseño de la Mezcla de Concreto empleado (IN SITU), para 1 bolsa de cemento, dosificación en peso: entra 67.96 kg de arena, 88.70 kg de piedra chancada de ¾”, 13 litros de agua y 250 ml de aditivo superplastificante respectivamente; este último diseño de mezcla fue empleado para la elaboración de las muestras cilíndricas y prismáticas (viga) de concreto.

Tabla N° 06: Dosificación en peso (F.A.R.), según antecedentes, para 1 bolsa de cemento.

Dosificación en Peso	Concreto patrón	CP+15 kg/m ³ de F.A.R. (kg)	CP+20 kg/m ³ de F.A.R. (kg)	CP+25 kg/m ³ de F.A.R. (kg)
	-	1.425	1.900	2.375

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. según la tabla N° 4, Dosificación en peso de Fibras de Alambre Reciclado, según antecedentes, por 1 bolsa de cemento: para (CP+15 kg/m³ de F.A.R.), (CP+20 kg/m³ de F.A.R.) y (CP+20 kg/m³ de F.A.R.), se incorpora 1.425 kg, 1.900 kg y 2.375 kg respectivamente.

Objetivo 1:

Evaluar la influencia de las fibras de alambre reciclado en el Asentamiento del Pavimento de concreto $F_c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021.



Descripción: Asentamiento de la muestra patrón:

Equipo: Cono de Abrams

Base (diámetro): 20cm (8 pulg.)

Superior (diámetro): 10cm (4pulg.)

altura: 30cm (12 pulg.)

Figura 07: Asentamiento de la muestra patrón.

Fuente: Elaboración propia



Descripción: Asentamiento con

Incorporación de 20kg/m³ de fibra de alambre reciclado:

Equipo: Cono de Abrams

Base (diámetro): 20cm (8 pulg)

Superior (diámetro): 10cm (4pulg.)

Altura: 30cm (12 pulg.)

Figura 08: Asentamiento de la Muestra Patrón + 15kg/m³ de F. A. R.

Fuente: Elaboración propia.

Trabajo de Laboratorio

Se hizo en total 4 ensayos de Asentamiento, de los cuales, 1 es ensayo patrón y los 3 restantes son ensayos de asentamiento con incorporación de fibras de alambre reciclado en las proporciones de 15, 20 y 25 kg/m³, se incorporó con el propósito de mejorar las propiedades físico – mecánicas del concreto y a la vez se añadió aditivo Superplastificante PRODAC en las cantidades de 250, 200 y 175 ml con el fin de mantener la trabajabilidad de la mezcla del concreto, el ensayo de asentamiento se realizó mediante el cono de abrams, según la NTP 339.035.

Tabla N° 07: Consistencia y Trabajabilidad, en función del Asentamiento del Concreto en Estado Fresco.

Probetas patrón y probetas con incorporación de fibras de alambre reciclado + aditivo Superplastificante	CONSISTENCIA					
	Muy Seco	Seco	Plástico (Stándar)	Semi Fluido	Fluido	Muy fluido
	ASENTAMIENTOS					
	< 2"	2" a 3"	3" a 4"	4" a 5"	6" a 7"	> 7"
Concreto Patrón	-	-	-	4.2	-	-
15kg/m ³ (F.A.R.) + Aditivo Superplast. (250 ml)	-	-	3.5	-	-	-
20kg/m ³ (F.A.R.) + Aditivo Superplast. (200 ml)	-	2.9	-	-	-	-
25kg/m ³ (F.A.R.) + Aditivo Superplast. (175 ml)	-	2.5	-	-	-	-
COMPORTAMIENTO	No Trabajable	Poco Trabajable	Trabajable		Muy Trabajable	

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. Según, la tabla N° 5, Consistencia y Trabajabilidad, en función del Asentamiento del Concreto en Estado Fresco; se aprecia que, el asentamiento de la muestra del concreto patrón, resulto 4.2 pulgadas con una consistencia semi fluido; y para las briquetas de concreto con incorporación de fibras de alambre reciclado, resultaron los siguientes; para 15kg/m³ (F.A.R.), se obtuvo un asentamiento de 3.5 pulgadas con una consistencia plástica, para 20kg/m³ (F.A.R.), resulto un asentamiento de 2.9 pulgadas con una consistencia seca y

finalmente para 25kg/m³ (F.A.R.), se obtuvo un asentamiento de 2.5 Pulgadas con una consistencia seca.

A la mezcla del concreto con incorporación de fibras de alambre reciclado (15, 20 y 25) kg/m³, se añadió Aditivo Superplastificante PRODAC, en las cantidades de 250, 200 y 175 ml respectivamente, con la finalidad de mantener la trabajabilidad de la mezcla, el cual, fue añadido de manera independiente.

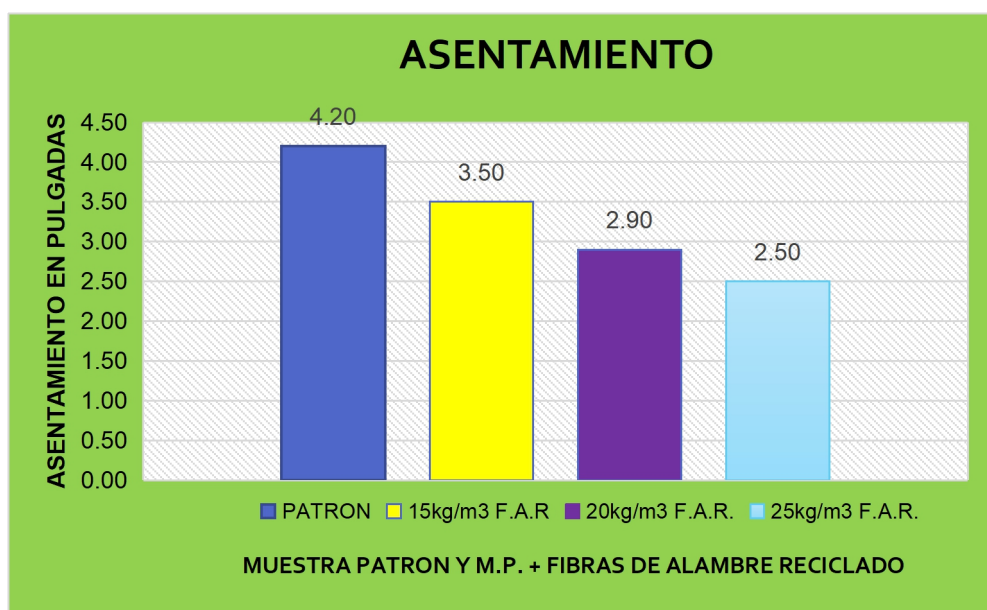


Figura N° 09: Asentamiento de la Muestra Patrón y MP + F.A.R.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. Según, la tabla N° 9, Gráfico del Asentamiento de la Muestra Patrón y M.P. con incorporación de fibras de alambre reciclado; se aprecia que, la barra azul representa el asentamiento de la muestra patrón (4.2 pulg.), mientras las barras de color amarillo, lila y celeste representan a los asentamientos de la muestra con incorporación de fibras de alambre reciclado en las proporciones de 15, 20 y 25 kg/m³, de cual, se obtuvieron 3.5, 2.9 y 2.5 Pulgadas respectivamente.

Objetivo 2:

Evaluar la influencia de las fibras de alambre reciclado en la resistencia a la compresión en el Pavimento del concreto $F_c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021.



Descripción: Ensayo de Resistencia a la compresión de la muestra patrón:

Equipo: Prensa de compresión

Laboratorio: INGEOTECÓN E.I.R.L.

Figura 10: Ensayo de Resistencia a Compresión de la Muestra Patrón.

Fuente: Elaboración propia.



Descripción: Ensayo de resistencia a la compresión con 20 kg/m^3 fibra de alambre reciclado + aditivo

Superplastificante:

Equipo: Prensa de compresión

Laboratorio: INGEOTECÓN

E.

Figura 11: Ensayo de Resistencia a compresión con 20 kg/m³ de F.A.R. + aditivo Superplastificante. Fuente: Elaboración propia.

Trabajo de Laboratorio

Se realizó en un total de 24 ensayos cilíndricos de resistencia a la compresión, de los cuales 6 son ensayos patrón (sin fibras de alambre reciclado y aditivo Superplastificante) y 18 son ensayos de resistencia a la compresión con incorporación de fibras de alambre reciclado en las proporciones de 15, 20 y 25 kg/m³, se han incorporado fibras de alambre reciclado con la finalidad de mejorar sus propiedades físico – mecánicas del concreto, y a la vez se añadió aditivo Superplastificante con el objetivo de mantener la trabajabilidad de la mezcla del concreto en las cantidades de 250, 200 y 175 ml respectivamente, el ensayo de resistencia a la compresión fue realizado con la prensa de compresión, según la NTP 339.034 - 2015.

Tabla 08: Resultados del ensayo de Resistencia a Compresión Patrón y con incorporación de F.A.R (a los 7 días).

N°	Descripción	F'c de Diseño (kg/cm ²)	Fecha de moldeo	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Resist. a la compresión F'c (kg/cm ²)	Resist. a la comp. Prom. F'c (kg/cm ²)	% de Resist. a la comp.
1	Losa pav. Rig. M-Patrón (6,8 y 9)	300	22/03/2021	29/03/2021	7	251	244	81
						221		
						259		
2	Losa pav. Rig. MP+15KG/M3 de F.A.R. (1, 2 y 3)	300	22/03/2021	29/03/2021	7	373	358	119
						347		
						355		
3	Losa pav. Rig. MP+20KG/M3 de F.A.R. (4, 5 y 6)	300	23/03/2021	30/03/2021	7	403	406	135
						417		
						397		
4	Losa pav. Rig. MP+25KG/M3 de F.A.R. (1, 2 y 3)	300	24/03/2021	31/03/2021	7	452	436	145
						423		
						433		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 09: Resultados del ensayo de Resistencia a Compresión Patrón y con incorporación de F.A.R (a los 28 días).

N°	Descripción	F'c de Diseño (kg/cm ²)	Fecha de moldeo	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Resist. a la compresión F'c (kg/cm ²)	Resist. a la comp. Prom. F'c (kg/cm ²)	% de Resist. a la comp.
1	Losa pav. Rig. M-Patrón (4,5 y 7)	300	22/03/2021	29/03/2021	28	274	291	97
						290		
						308		
2	Losa pav. Rig. MP +15KG/M3 de F.A.R. (4, 5 y 6)	300	22/03/2021	29/03/2021	28	342	359	119
						367		
						367		
3	Losa pav. Rig. MP+20KG/M3 de F.A.R. (4, 5 y 6)	300	23/03/2021	30/03/2021	28	460	453	151
						466		
						432		
4	Losa pav. Rig. MP+25KG/M3 de F.A.R. (4, 5 y 6)	300	24/03/2021	31/03/2021	28	473	479	160
						473		
						490		

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- Según la tabla N° 08 y 09, se aprecia los resultados logrados de los pruebas realizados de la resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón y con incorporación de fibras de alambre reciclado en las proporciones (15, 20 y 25) kg/m³; a los 7 días de edad, se observa que, la resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón de 244 kg/cm² (81%) y con incorporación de fibras de alambre reciclado se observan las siguientes resistencias promedios de 358 kg/cm² (119%), 406 kg/cm² (135%) y 436 kg/cm² (145%); a los 28 días de edad, se aprecia la resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón de 291 kg/cm² (97%) y para las muestras con incorporación de fibras de alambre reciclado, resultaron los siguientes resistencias a la

compresión promedios de 359 kg/cm² (119%), 453 kg/cm² (151%) y 479 kg/cm² (160%).

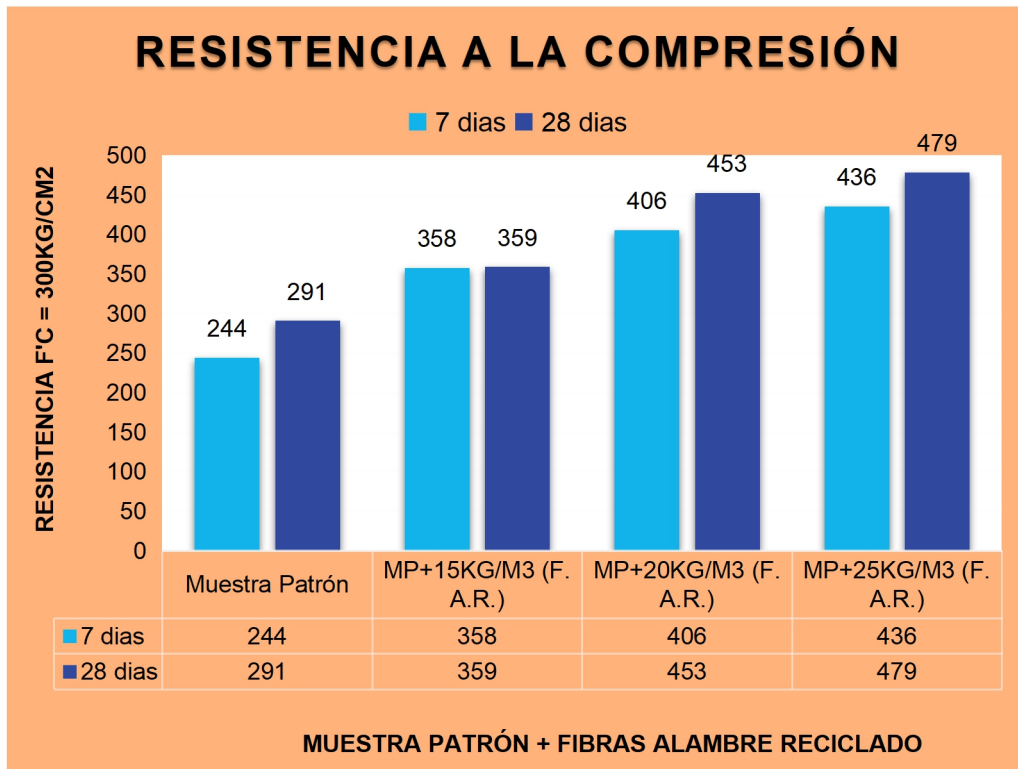


Figura N° 12: Resistencia a la compresión de la Muestra Patrón y MP + F.A.R.

Fuente: Elaboración propia.

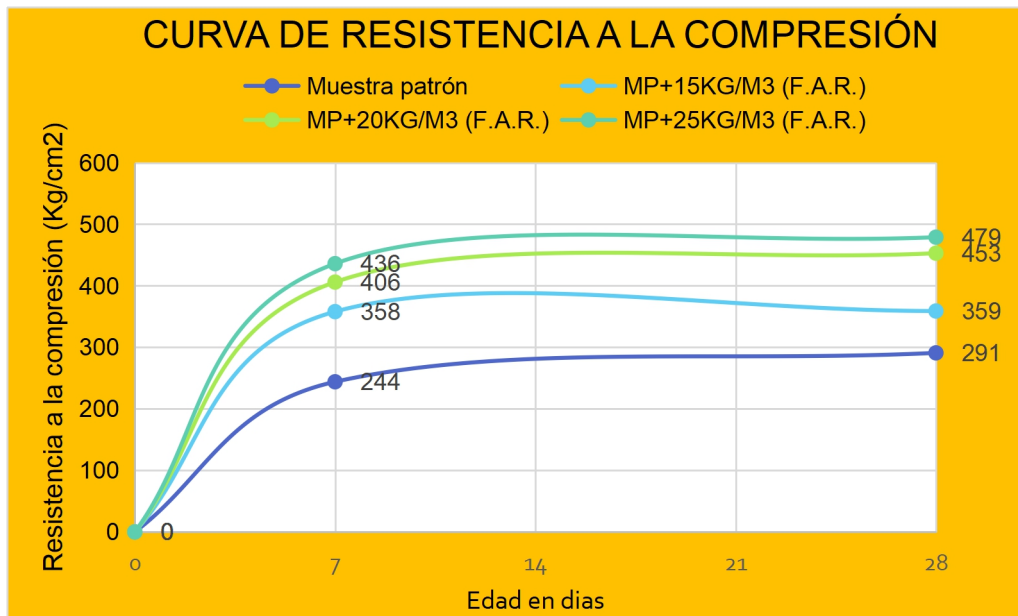


Figura N° 13: Resistencia a la compresión de la Muestra Patrón y MP + F.A.R.

Fuente: Elaboración propia.

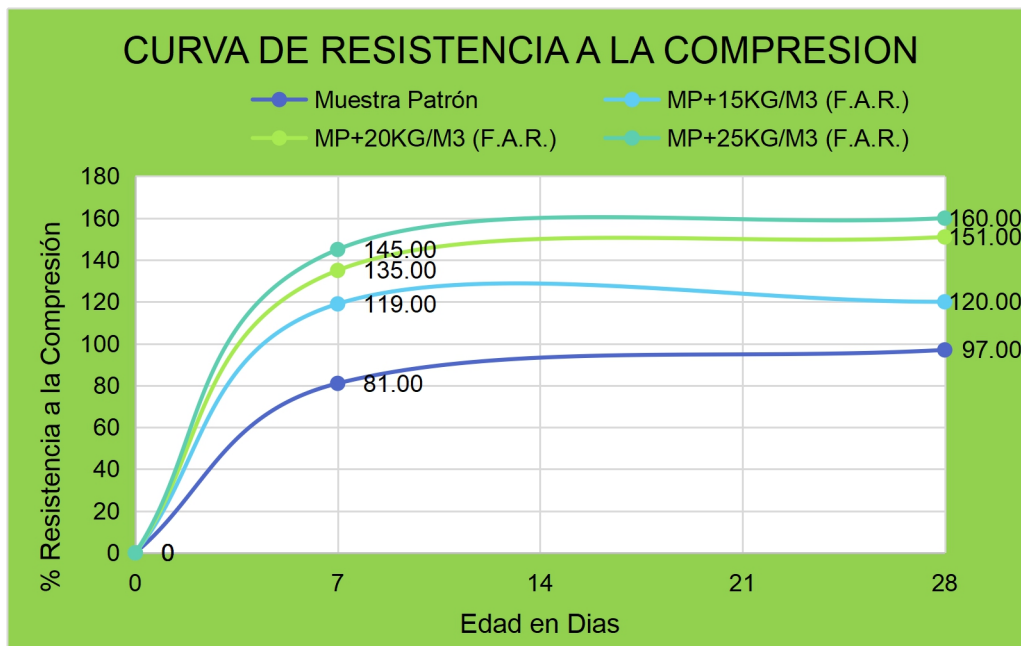


Figura N° 14: Porcentaje de Resistencia a la Compresión del Concreto Patrón y CP + fibras de alambre reciclado.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- Según la figura N° 12, 13 y 14, gráfico de la resistencia a la compresión del Concreto Patrón y C.P. + fibras de alambre reciclado, se aprecia que, el resultado de la muestra patrón a los 7 días de edad, muestra una resistencia a la compresión de 244 kg/cm², el cual representa un 81%; y a los 28 días de curado, muestra una resistencia de 291 kg/cm², el cual representa 97%, respecto a la resistencia de diseño $f'c = 300\text{kg/cm}^2$; así mismo se observa los resultados de las muestras de concreto patrón + la incorporación de fibras de alambre reciclado en proporciones (15, 20 y 25 kg/m³), a los 7 días de edad, muestran los siguientes resultados de 358, 406 y 436 kg/cm², los cuales representan 119%, 135% y 145% respectivamente; y a los 28 días de curado, se obtuvieron resistencias de 359, 453 y 479 kg/cm², los cuales representan 120%, 151% y 160% respectivamente. según la figura N° 13 se observó que, los resultados de las muestras de concreto con la incorporación de las fibras de alambre reciclado (15, 20 y 25 kg/m³) incrementó la resistencia a la compresión notablemente, los cuales son obtenidos en el laboratorio de mecánica de suelos "INGEOTECÓN E.I.R.L".

Objetivo 3:

Evaluar la influencia de las fibras de alambre reciclado en la resistencia a la flexión en el Pavimento del concreto $F_c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021.



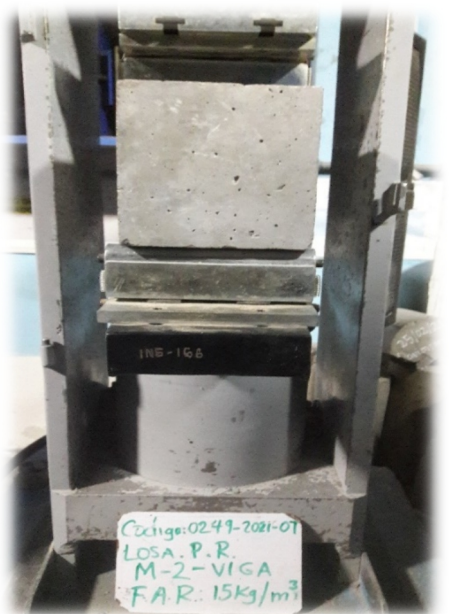
Descripción: Ensayo de resistencia a la flexión de la Muestra patrón:

Equipo: Prensa de compresión

Laboratorio: INGEOTECÓN E.I.R.L.

Figura 15: Resistencia a flexión de la Muestra Patrón + aditivo Superplastificante.

Fuente: Elaboración propia.



Descripción: Ensayo de resistencia

a la flexión con incorporación de 15

kg/m³ de fibra de alambre reciclado +

Superplastificante PRODAC.

Equipo: Prensa de compresión

Laboratorio: INGEOTECÓN E.I.R.L.

Figura 16: Resistencia a flexión de la MP con 15kg/m³ de F.A.R. + aditivo Superplstificante. Fuente: Elaboración propia.

Trabajo de Laboratorio

Se realizó en un total de 24 ensayos de resistencia a la flexión, de los cuales 6 son ensayos patrón (sin fibras de alambre reciclado y aditivo Superplstificante) y 18 ensayos de resistencia a la flexión con incorporación de fibras de alambre reciclado en las proporciones de 15, 20 y 25 kg/m³, se han incorporado fibras de alambre reciclado con el propósito de mejorar sus propiedades físico – mecánicas del concreto, y a la vez se añadió aditivo Superplstificante, de manera independiente, con el propósito de, mantener la trabajabilidad de la mezcla del concreto, con la dosis de 250, 200 y 175 ml respectivamente, el ensayo de resistencia a la compresión fue elaborado con la prensa de compresión, según la NTP 339.098/MTC E709.

Tabla 10: Resistencia a la flexión del concreto Patrón y con incorporación de F.A.R. (a los 7 días).

N°	Descripción	Mr (kg/cm ²) de Diseño	Fecha de moldeo	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Resistencia a la flexión Mr (kg/cm ²)	Resist. a la flexión promedio Mr (kg/cm ²)	% de Resist. a la flexión promedio Mr (kg/cm ²)		
1	Losa Pav. Rig. M-Patrón (1, 5 Y 6)	ENTRE 10% AL 20% RESPECTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN; Mr = (30 - 60)KG/CM2	22/03/2021	29/03/2021	7	8.84	11.33	38.00		
						11.90				
						13.25				
2	Losa pav. Rig. MP+15KG/M3 de F.A.R. (3,4 y 5)		ENTRE 10% AL 20% RESPECTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN; Mr = (30 - 60)KG/CM2	22/03/2021	29/03/2021	7	15.85	15.34	51.00	
							13.55			
							16.61			
3	Losa pav. Rig. MP+20KG/M3 de F.A.R. (1,2 y 3)			ENTRE 10% AL 20% RESPECTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN; Mr = (30 - 60)KG/CM2	23/03/2021	29/03/2021	7	15.75	17.28	58.00
								17.27		
								18.82		

4	Losa pav. Rig. MP+25KG/M3 de F.A.R. (1,2 y 3)	24/03/2021	29/03/2021	7	22.93	21.81	73.00
					22.41		
					20.10		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11: Resistencia a la flexión del Concreto Patrón y con incorporación de F.A.R. (a los 28 días).

N°	Descripción	Mr (kg/cm ²) de Diseño	Fecha de moldeo	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Resistencia a la flexión Mr (kg/cm ²)	Resist. a flexión promedio Mr (kg/cm ²)	% de Resist. a la flexión promedio Mr (kg/cm ²)
1	Losa pav. Rig. M-Patrón (2, 3 Y 4)	ENTRE 10% AL 20% RESPECTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN; Mr = (30 - 60) KG/CM2	22/03/2021	29/03/2021	28	22.67	22.01	73.00
						23.13		
						20.23		
2	Losa pav. Rig. MP+15KG/M3 de F.A.R. (3, 4 y 5)		22/03/2021	29/03/2021	28	23.51	24.20	81.00
						25.34		
						23.74		
3	Losa pav. Rig. MP+20KG/M3 de F.A.R. (1, 2 y 6)		23/03/2021	29/03/2021	28	26.25	28.60	95.00
						30.92		
						28.63		
4	Losa pav. Rig. MP+25KG/M3 de F.A.R. (4, 5 y 6)		24/03/2021	29/03/2021	28	33.81	33.71	112.00
						32.36		
						34.95		

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- Según la tabla N° 10 y 11, se aprecia los resultados conseguidos de los ensayos realizados de la resistencia a la flexión promedio de la muestra patrón y con incorporación de fibras de alambre reciclado en las proporciones (15, 20 y 25) kg/m³; a los 7 días de curado, se aprecia que, la resistencia promedio de la muestra patrón de 11.33 kg/cm² (38%) y con incorporación de fibras de alambre reciclado se observan las siguientes resistencias a la flexión promedios de 15.34 kg/cm² (51%), 17.28 kg/cm² (58%) y 21.81 kg/cm² (73%); a los 28 días

de curado, se aprecia la resistencia a la flexión promedio de la muestra patrón de 22.01 kg/cm² (73%) y para las muestras con incorporación de fibras de alambre reciclado, resultaron los siguientes resistencias a la compresión promedios de 24.20 kg/cm² (81%), 28.60 kg/cm² (95%) y 33.71 kg/cm² (112%).

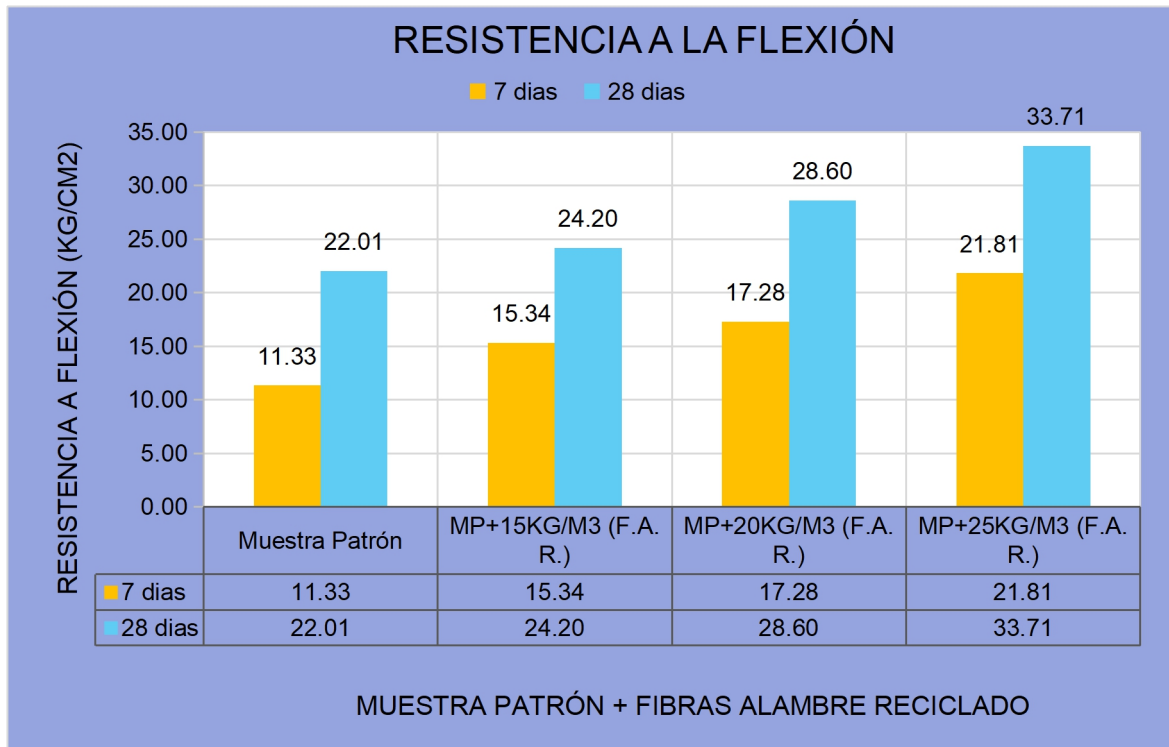


Figura N° 17: Resistencia a Compresión de la Muestra Patrón y MP + F.A.R.
Fuente: Elaboración propia.

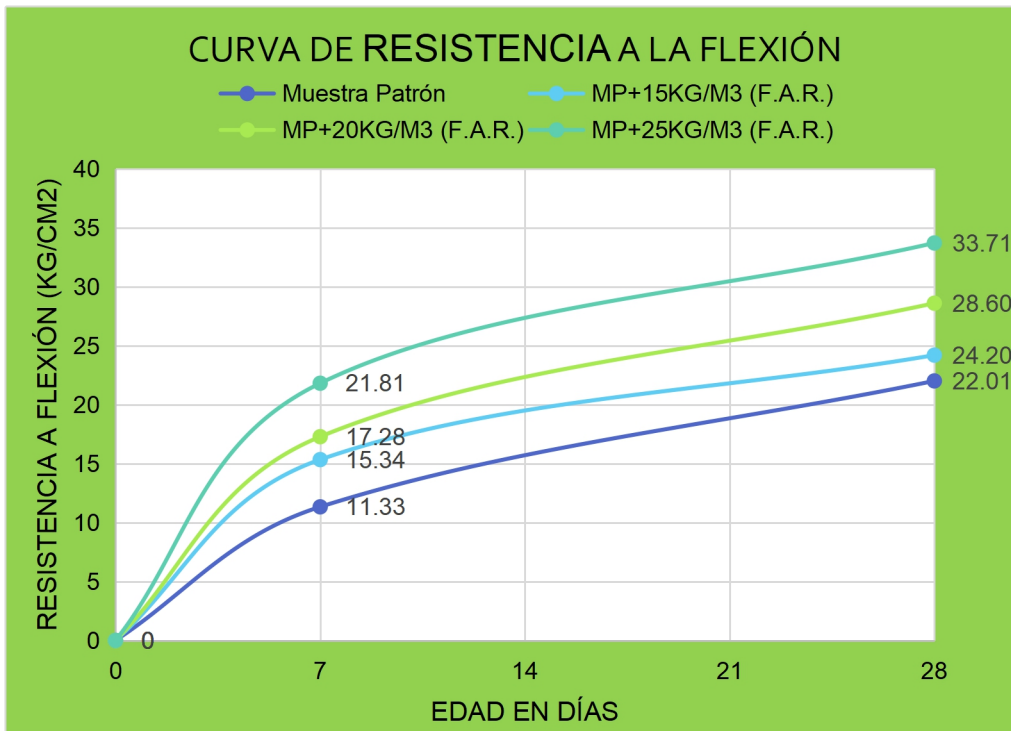


Figura N° 18: Resistencia a la flexión de la Muestra Patrón y MP + F.A.R. Fuente: Elaboración propia.

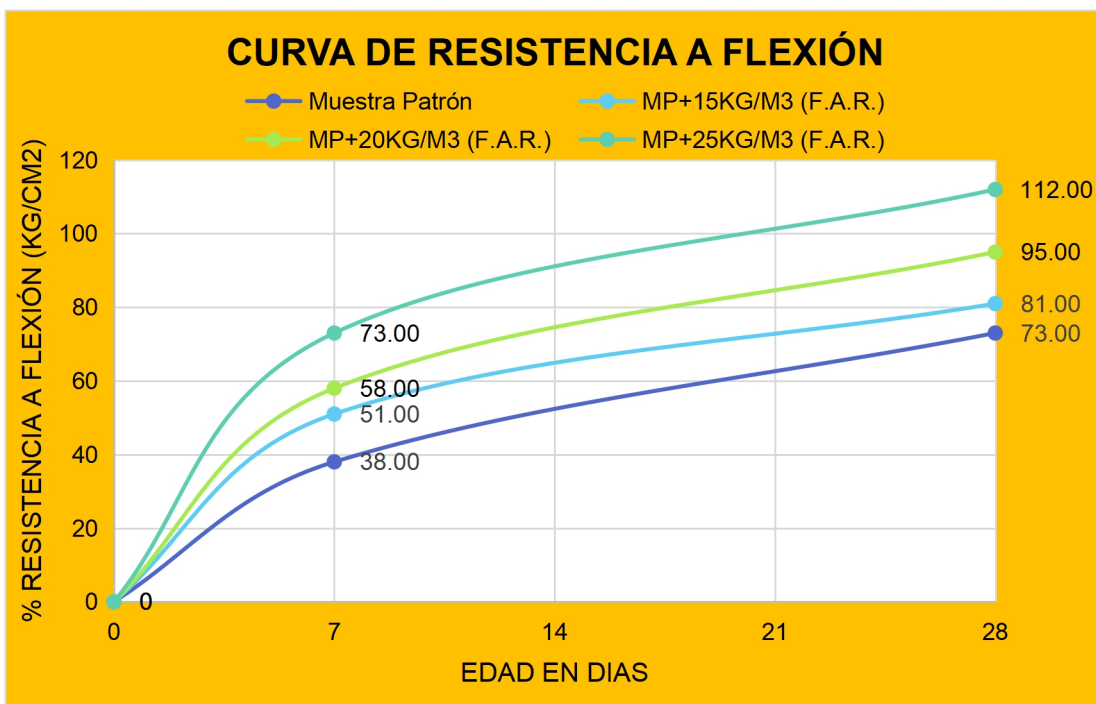


Figura N° 19: Porcentaje de la Resistencia a Flexión de la Muestra Patrón y MP + F.A.R. Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. Según la figura N° 17 y 18, gráfico de la resistencia a flexión del Concreto Patrón y C.P. + fibras de alambre reciclado; se aprecia que, el resultado

de la muestra patrón a los 7 días de curado, muestra una resistencia de 11.33 kg/cm² y a los 28 días de curado, muestra una resistencia de 22.01 kg/cm², respecto a la resistencia de diseño $M_r = 30\text{kg/cm}^2$; se observa los resultados de las muestras de concreto a los 7 días con la incorporación de fibras de alambre reciclado (15, 20 y 25 kg/m³) muestran los siguientes resultados de 15.34kg/cm², 17.28kg/cm² y 21.81kg/cm²; y a los 28 días de curado se tienen resistencias de 24.20kg/cm², 28.60kg/cm² y 33.71kg/cm².

Según la figura N° 19, Gráfico de la resistencia a flexión del Concreto Patrón y CP + fibras de alambre reciclado, a la flexión, a los 7 días de curado para el concreto patrón es 38% y los porcentajes para el CP + fibras de alambre reciclado con diferentes proporciones (15, 20 y 25 kg/m³) son 51%, 58% y 73%; los porcentajes a los 28 días de edad de curado para el concreto patrón es 73% y los porcentajes para el CP + fibras de alambre reciclado con diferentes proporciones (15, 20 y 25 kg/m³), son: 81%, 95% y 112% respectivamente; resultados obtenidos en el laboratorio de mecánica de suelos "INGEOTECÓN E.I.R.L".

V. DISCUSIÓN

5.1. Influencia de las Fibras de Alambre Reciclado en el Asentamiento del Pavimento de concreto $F_c = 300\text{ kg/cm}^2$.

Antecedente, Robalino y López (2018) en su proyecto de investigación, incorporaron fibras de acero Dramix 80/60 en las dosificaciones de 5, 10, 20, 30 y 40 kg/m³ de concreto en Losas de Pavimentos Rígidos, del cual, se obtuvo 8.7 pulg. para el asentamiento de la muestra patrón y para diferentes dosificaciones con fibras de acero, resultó 8.0, 7.3, 6.0, 5.4 y 4.2 pulg. respectivamente, con la cantidad óptima de fibras de acero, se logró disminuir el asentamiento de hasta un 30%; con la incorporación de las fibras de alambre reciclado se lograron resultados similares al disminuir el asentamiento de la mezcla de concreto.

Hipótesis 1: La incorporación de fibras de alambre reciclado disminuye el asentamiento en el pavimento del concreto $f'c = 300\text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021.

De acuerdo a los resultados obtenidos del ensayo de asentamiento del concreto en estado fresco, la influencia que tuvo las diferentes dosificaciones (15, 20 y 25) kg/m³ de fibras de alambre reciclado, disminuyo el asentamiento de la mezcla del concreto a medida que se aumenta la cantidad de fibras de alambre reciclado.

Pregunta 1: ¿Cuánto influye las fibras de alambre reciclado en el Asentamiento del Pavimento de concreto $f'c = 300$ kg/cm², Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?

El resultado del ensayo de slump de la muestra patrón, resulto 4.2 pulg. de asentamiento con una consistencia plástica y a medida que se han incorporado fibras de alambre reciclado al concreto patrón con dosificaciones de 15kg/m³, 20kg/m³ y 25kg/m³, se obtuvieron los siguientes asentamientos de: 3.5 pulg., 2.9 pulg. y 2.5 pulg. respectivamente.

Luego de medir el slump se añadió aditivo Superplastificante PRODAC a la mezcla de concreto, a fin de mantener la trabajabilidad de la mezcla en las cantidades de 250 ml, 200 ml y 175 ml. Como se viene usando en la obra donde se hizo el análisis, en vista que vienen trabajando el vaciado de concreto con una planta concretera y 02 camiones mixer de 8m³ de capacidad, cuyo ciclo de recorrido del camión dura un tiempo aproximado de 50 min, por tanto, hacen uso de un plastificante para retrazar los tiempos de fraguado del concreto.

Consideraciones: los resultados obtenidos del ensayo de asentamiento del concreto, en estado fresco, resulto inferior al antecedente, sin embargo, según la Norma ACI 211, "Tabla de revenimiento recomendados para diversos tipos de construcción", para pavimentos y losas son: mínimo 1" (2.54cm) y máximo 3" (7.5cm); para el asentamiento del concreto patrón, resulto 4.2 pulg. y para el asentamiento del concreto con la incorporación de las diferentes dosificaciones de 15kg/m³, 20kg/m³ y 25kg/m³ de fibras de alambre reciclado, resultaron 3.5pulg., 2.9pulg. y 2.5pulg. respectivamente, por lo tanto, el resultado se encuentra por encima del mínimo estipulo por la norma ACI.

5.2. Influencia de las fibras de alambre reciclado aumenta en la resistencia a la compresión en el pavimento del concreto $f'c = 300$ kg/cm².

Antecedentes: Robalino y López (2018) en su proyecto de investigación, incorporaron fibras de acero Dramix 80/60 en las diferentes cantidades de (5, 10, 20, 30 y 40) kg/m³ de concreto en Losas de Pavimentos Rígidos a fin de mejorar las propiedades mecánicas del concreto, de acuerdo a los resultados obtenidos se aprecia que, mientras se aumenta la cantidad de fibras de acero, la resistencia del concreto incremento notablemente; a los 28 días la resistencia a la compresión del concreto alcanzo a una $f'c = 462.38 \text{ Kg/cm}^2$ sin fibra de acero y 489.29 Kg/cm^2 con fibra de acero, el cual representa un incremento de 5.99 %.

Hipótesis 2: La incorporación de fibras de alambre reciclado aumenta en la resistencia a la compresión en el pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021.

De acuerdo a los ensayos realizados del concreto patrón y con la incorporación de las fibras de alambre reciclado en las proporciones de 15, 20 y 25 kg/m³, se tuvieron resultados favorables, tanto para los 7 y 28 días de curado del espécimen, por tanto, tuvo influencia, que, a medida se incrementaba fibras de alambre reciclado en la mezcla del concreto la resistencia a la compresión aumento, hasta en un 60% respecto a la resistencia de diseño.

Pregunta 2: ¿Cuánto influye las fibras de alambre reciclado en la resistencia a la compresión en el Pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?

Según los resultados obtenidos de la muestra patrón, a los 7 días, resulto 244 kg/cm^2 (81%), y a los 28 días, 291 kg/cm^2 (97%), ambos sin fibras de alambre reciclado; y los resultados adquiridos de la muestra con la incorporación de fibras de alambre reciclado con diferentes dosificaciones (15, 20 y 25) kg/m³ de concreto, a los 7 días, resulto 358 kg/cm^2 (119%), 406 kg/cm^2 (135%) y 436 kg/cm^2 (145%) y a los 28 días, se obtuvieron: 359 kg/cm^2 (119%), 453 kg/cm^2 (151%) y 479 kg/cm^2 (160%), por lo tanto, existe un incremento sustancial con respecto al concreto patrón, así mismo a la resistencia de diseño.

Consideraciones: El resultado obtenido de la muestra patrón, a los 28 días de curado, resulto ligeramente por debajo de la resistencia a la compresión de diseño ($f'c = 300 \text{ Kg/cm}^2$), llegando hasta un 97%; esto debido a que, en la etapa de la elaboración de la muestra patrón no se ha previsto que, el agregado fino estuvo saturado de agua, debido a que, horas antes hubo precipitaciones de lluvia, el

cual, altera la relación de agua cemento, por tanto, el Slump resulto 4.2 pulg. de la muestra patrón.

5.3. Influencia de las fibras de alambre reciclado aumenta en la resistencia a flexión en el pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$.

Antecedentes: Chávez, Yáñez, Robalino, López, Cabrera y Arroyo (2017) en su artículo de investigación, incorporaron fibras de acero Dramix 80/60 en las proporciones de (5, 10, 20, 30 y 40) kg/m^3 de concreto para Losas de Pavimentos Rígidos, obtuvieron resultados de la resistencia del concreto a los 28 días, un $M_r = 5.18 \text{ MPa}$ (15.11%) sin fibra de acero y 5.23 MPa (16.22%), 5.44 MPa (21%), 6.07 MPa (35%), 6.25 MPa (39%) y 6.77 MPa (50.44%) con fibra de acero, respecto a la resistencia de diseño (4.5 MPa); se concluye que, la cantidad óptima de fibras de acero es (20 kg/m^3), el cual representa un incremento de 5.99 %.

Hipótesis 3: La incorporación de fibras de alambre reciclado aumenta la resistencia a la flexión en el pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021.

Los datos de la muestra patrón obtenidos son: a los 7 días, un $M_r = 11.33 \text{ kg/cm}^2$ y a los 28 días, un $M_r = 22.01 \text{ kg/cm}^2$, luego se procedió a comparar las muestras con las diferentes dosificaciones de 15, 20 y 25 kg/m^3 de fibras de alambre reciclado, del cual, se obtuvieron los siguientes resultados, a los 7 días, $M_r = 15.34 \text{ kg/cm}^2$, 17.28 kg/cm^2 y 15.34 kg/cm^2 ; a los 28 días, $M_r = 24.20 \text{ kg/cm}^2$, 28.60 kg/cm^2 y 33.71 kg/cm^2 ; por lo tanto, se logró apreciar que, al incorporar fibras de alambre reciclado, la resistencia a la flexión del concreto se incrementó razonablemente, respecto a la resistencia de la muestra patrón.

Pregunta 3: ¿Cuánto influye las fibras de alambre reciclado en la resistencia a la flexión en el Pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?.

Según los resultados obtenidos del laboratorio a los 28 días de edad, la resistencia a la flexión de la muestra patrón fue de 22.01 kg/cm^2 (38%) con respecto a la resistencia a la flexión de diseño, por tanto, para mejorar la resistencia a flexión del concreto se han incorporado fibras de alambre reciclado

en las proporciones de (15, 20 y 25) kg/m³ de concreto, obteniéndose resultados promedios de 24.20 kg/cm² (81%), 28.60 kg/cm² (95%) y 33.71 kg/cm² (112%) respecto a la resistencia de diseño, en consecuencia se concluye que, la afiliación de las fibras de alambre reciclado mejoro razonablemente la resistencia a la flexión del concreto.

Consideraciones: los resultados obtenidos a los 28 días de curado, la resistencia a la flexión del concreto, resulto inferior respecto a la resistencia a flexión de diseño $M_r = 30 \text{ kg/cm}^2$; sin embargo, el resultado de la muestra con incorporación de 25kg/m³ de fibras de alambre reciclado, resulto un $M_r = 33.71 \text{ kg/cm}^2$, el cual, supero en un 12.00% respecto a la resistencia de diseño $M_r = 30 \text{ kg/cm}^2$. Por lo tanto, el resultado se encuentra entre los rangos del 10% al 20% respecto la resistencia a la compresión de diseño del concreto (300kg/cm²).

VI. CONCLUSIONES

Se verifico que, la incorporación de las fibras de alambre reciclado modifico las propiedades físico - mecánicas en el pavimento de concreto $f'_c = 300 \text{ kg/cm}^2$ de la Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021, disminuyó el asentamiento del concreto; mientras la resistencia a la compresión y a flexión del concreto, incremento, a medida que se aumentó la cantidad de las fibras de alambre reciclado en la mezcla del concreto.

Una vez realizado el ensayo de asentamiento de la muestra del concreto patrón $M_r = 22.01 \text{ kg/cm}^2$, se procedió con la verificación de las muestras del concreto con incorporación de fibras de alambre reciclado con las proporciones de 15kg/m³, 20kg/m³ y 25kg/m³, de los cuales, resultaron los siguientes asentamientos: 3.5pulg., 2.9pulg. y 2.5pulg. respectivamente, según los resultados obtenidos se observa que, a medida se incrementa la cantidad de fibras de alambre reciclado, disminuyo el asentamiento de la mezcla del concreto. Independientemente se añadió Aditivo Superplastificante PRODAC (como reductor de agua de alto poder)

a la mezcla del concreto, en las cantidades de 250ml, 200ml y 175ml con la finalidad de mantener la trabajabilidad de la mezcla.

Las muestras del concreto con incorporación con las diferentes proporciones de 15kg/m³, 20kg/m³ y 25kg/m³ de fibras de alambre reciclado ensayadas a compresión a los 28 días de curado, resultaron valores de resistencia a la compresión de 359kg/cm² (119%), 453kg/cm² (151%) y 479kg/cm² (160%) respectivamente con respecto al resultado de la muestra patrón de 291kg/m³ (97%); por lo tanto, al incrementar fibras de alambre reciclado del 15kg/m³ al 25kg/m³ siempre aumento la resistencia a la compresión hasta en un 59.67% respecto a la resistencia de diseño del concreto $f'c = 300\text{kg/cm}^2$.

Los especímenes del concreto con incorporación con diferentes proporciones de 15kg/m³, 20kg/m³ y 25kg/m³ de fibras de alambre reciclado ensayadas a flexión a los 28 días de curado, resultaron valores de resistencia a la flexión de $M_r = 24.20\text{kg/cm}^2$, $M_r = 28.60\text{kg/cm}^2$ y $M_r = 33.71\text{kg/cm}^2$ respectivamente con respecto al resultado de la muestra patrón de $M_r = 22.01\text{kg/cm}^2$; por tanto, al emplear del 15kg/m³ al 25kg/m³ de fibras de alambre reciclado en la mezcla del concreto ha seguido incrementando la resistencia a la flexión, hasta un 53.16% respecto a la resistencia del concreto patrón.

VII. RECOMENDACIONES

En el presente proyecto de investigación, luego de verificar la reducción de slump en las muestras posteriores al concreto patrón, se recomienda para las futuras investigaciones añadir aditivo plastificante o Superplastificante a la mezcla del concreto con incorporación de fibras de alambre reciclado, en el rango del 175ml al 250ml por bolsa de cemento.

Una vez verificados los resultados de la resistencia a la compresión del concreto con incorporación de fibras de alambre reciclado respecto a la resistencia de diseño, se recomienda emplear proporciones superiores al 25kg/m³ de fibras de alambre reciclado hasta conseguir la dosificación óptima.

Al verificar los resultados de la resistencia a la flexión del concreto con incorporación de fibras de alambre reciclado en las proporciones de 15kg/m³, 20kg/m³ y 25kg/m³ respecto a la resistencia de diseño a compresión, se

recomienda utilizar proporciones mayores al 25kg/m³ de fibras de alambre reciclado hasta obtener la proporción óptima.

Se recomienda que, en la etapa de la elaboración de los especímenes de concreto, se deberán tener en cuenta los siguientes: la calidad de los agregados, la dosificación correcta de los materiales, la relación de agua cemento, la correcta elaboración de la muestra, el correcto curado de la misma y se deberá realizar correctamente los ensayos de resistencia en el estado endurecido del concreto, así mismo el cálculo de los resultados se realizarán, según indicado en la NTP 339.078.

VIII. REFERENCIAS

1. SILVA TIPANTASIG. Lenin G. Comportamiento del Hormigón Reforzado con Fibras de Acero y su Influencia en sus Propiedades Mecánicas en el Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua. Universidad técnica de Ambato. Ambato – Ecuador. 2014.
2. SARTA FORERO, Helo N. SILVA RODRÍGUEZ, José L. Análisis comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 4% y 6%. Universidad católica de Colombia. Bogotá. 2017.
3. Municipalidad Provincial de Huamanga. Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Ayacucho 2013 – 2021: Resumen ejecutivo. 2013.
4. ROBALINO CABRERA, Diana D. y LÓPEZ CHIPRE, Cristopher Bolívar. Determinación de Cantidad Óptima de Fibra de Acero para la Elaboración de

Hormigón de Cemento Portland de $M_r = 4,5$ Mpa, Para Losas de Pavimentos Rígidos. Universidad de Guayaquil, Ecuador, 2017.

5. TERREROS ROJAS, Luis Eduardo y CARVAJAL CORREDOR, Iván Leonardo. Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo. Universidad católica de Colombia, Bogotá D. C., 2016.

6. SANTOS CORTES, Lorena del Carmen, Contribución de fibras PP provenientes de plásticos reciclados en el agrietamiento y resistencia del concreto en pavimentos portuarios de Veracruz. Universidad de Veracruzana, México, 2006.

7. Nasir Bedewi. Steel Fiber Reinforced Concrete Made With Fibers Extracted From Used Tyres. Addis Abeba University, Addis Abeba, 2009.

8. YIN, Shi. Development of recycled polypropylene plastic fibres to reinforce concrete, James Cook University, Australia, 2015.

9. ALI, Bajar. QURESHI, Liaqat A. ALI, Raza. NAWAZ, Muhammad A. REHMAN, Safi U. y RASHID, Muhammad U. Influence of Glass Fibers on Mechanical Properties of Concrete with Recycled Coarse Aggregates. Civil Engineering Journal, 2019, Vol. 5 (5).

10. CRUZ, J. y JURADO, D. Influencia de Las Fibras de Acero en el Diseño del Concreto para la Optimización del Espesor en Pavimentos de Losas Cortas (T_{cp}) en la Ciudad de Huancavelica, Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, 2019.

11. CHAPOÑAN, J. y QUISPE, J. Análisis del comportamiento en las propiedades del Concreto hidráulico para el diseño de pavimentos rígidos Adicionando fibras de polipropileno en el A.A. H.H. villamaria-nuevo Chimbote, Universidad Nacional de Santa, Nuevo Chimbote, 2017.

12. GARCÍA CHAMBILLA, Bleger Freddy. Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $f'_c = 210$ kg/cm² en la ciudad de Puno. Universidad Nacional del Altiplano, Puno - Perú, 2017.

13. CHÁVEZ, Gino Flor. YÁNEZ, A. H., ROBALINO CABRERA, Diana. LÓPEZ CHIPRE, Christopher, CABRERA MONTES, Fausto y ARROYO OROSCO, Jorge.

Determinación de cantidad óptima de Fibra de Acero para la elaboración de Hormigón de Cemento Portland para losas de Pavimentos Rígidos. ResearchGate. 2019.

14. BOADA MARCANO, Mónica de los Ángeles y REYES LIZCANO, Fredy Alberto. Comportamiento a la fatiga de una mezcla de concreto MR3.5MPa para pavimento con adición de fibras plásticas. Ciencia e Ingeniería, 2012. Vol. 34 (1), pp. 13-20, diciembre-marzo, 2013. ISSN 1316-7081. ISSN Elect. 2244-8780.

15. OSORIO SARAZ, Jairo Alexander. VARÓN ARISTIZABAL, Fredy y HERRERA MEJÍA, Jhonny Alexander. Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar. Dyna, Año 1974, Nro. 153, pp. 69-79. Medellín, noviembre de 2007. ISSN 0012-7353.

16. MONTALVO GUEVARA, Marco E. Pavimentos rígidos reforzados con fibras de acero versus pavimentos tradicionales. Pontificia universidad católica del Perú. Lima, 2015.

17. Vikrant S. Vairagade, Kavita S. Kene. Introduction to steel fiber reinforced concrete on concrete engineering performance. International Journal of Scientific and Technological. Research, 2012, Vol. 1 (4). ISSN 2277-8616 139 IJSTR © 2012.

18. SPEICHER FERNANDEZ, Moisés B. Perdida de la consistencia del concreto en el tiempo, a temperaturas inferiores o cercanos a cero. Universidad de Ricardo Palma. Lima – Perú. 2007.

19. Norma Técnica Peruana NTP 339.035, Hormigón. Método de ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de abrams, 2 Edición. Lima – Perú, 1999-04-21.

20. Norma Técnica Peruana NTP 339.034, Hormigón (Concreto). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas, 2 Edición. Lima – Perú, 1999-04-213 Edición. Lima – Perú, 1008-01-02.

21. Norma Técnica Peruana NTP 339.078, Hormigón. Método de ensayo normalizado para determinar de la resistencia a la flexión del concreto en vigas

simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo, 3 Edición. Lima – Perú, 1012-09-26.

22. SILVA TIPANTASIG, LENIN G. Comportamiento del Hormigón Reforzado con Fibras de acero y su influencia en sus propiedades Mecánicas en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua. Universidad técnica de Ambato. Ambato – Ecuador. 2014.

23. LAO ODICIO, Wendy J. Utilización de fibras metálicas para la construcción de concreto reforzado en la ciudad de Pucallpa. Universidad Ricardo Palma, Lima – Perú, 2007.

24. RAMOS-ÁLVAREZ, Manuel M.; Moreno - Fernández, María M.; Valdés-Conroy, Berenice; Catena, Andrés. Criteria of the peer review process for publication of experimental and quasi-experimental research in Psychology: A guide for creating research papers. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, vol. 8 (3), September, 2008, pp. 751-764. Asociación Española de Psicología Conductual Granada, España Oksana.

25. Prof. M. Núñez Peña, Isabel. Diseños de Investigación en Psicología, Departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento. Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona.

26. Carvalho V. Cuidando, pesquisando e ensinando: Acerca de significados e implicações da prática da enfermagem. *Rev Latinoam Enfermagem* 2004 setembro/outubro; 12(5):806 -15.

27. COOK, T. D. y CAMPBELL, D. T. (1986). The causal assumptions of quasi-experimental practice. *Synthese*, 68, 141-180.

28. White, H., & S. Sabarwal (2014). *Quasi-experimental Design and Methods, Methodological Briefs: Impact Evaluation 8*, UNICEF Office of Research, Florence.

29. POLO HORACIO, Joel y RISCO CARRANZA, Jonathan J. “Influencia de las Fibras de Acero en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto, Trujillo, 2018”. Universidad Privado de Trujillo, Trujillo – Perú, 2018.

30. Zollo. Ronald F. Hormigón reforzado con fibra: una visión general después de 30 años de desarrollo. *Compuestos de cemento y hormigón*. Volumen 19 (2), 1997, Pages 107-122.
31. VILIANUEVA CAMPOS, Edison O. YARANGA HUATARONGO, Huber. Estudio de la influencia de fibras de polipropileno provenientes de plásticos reciclados en concretos de $f'c=210$ kg/cm² en el Distrito de Lircay, Provincia de Angaraes, Región Huancavelica. Universidad Nacional de Huancavelica, Lircay – Perú, 2015.
32. Jesús Arias-Gómez, Miguel Ángel Villasís-Keever, María, Guadalupe Miranda Novales. El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergía*, México 2016; 63(2): pp 201-206. DOI: 10.29262/ram.v63i2.181
33. Tamayo y Tamayo, Mario. *El Proceso de la Investigación Científica*. Editorial Limusa S.A. México.1997.
34. Prof. Rojas, Alejandro; *Investigación e Innovación Metodológica. Población y Muestra*. 2017. [Blog Internet].
35. LÓPEZ, Pedro L. *Población, muestra y muestreo*. Punto Cero. vol. 09 (08), Cochabamba, 2004. ISSN 1815-0276. Lopezp@ucbca.edu.bo).
36. MOLINA T. Yelitza A. *Automatización de los Registros de Producción en el Área de Perfilado y su Integración en el tiempo Real al Sistema de Información de la Empresa Sural S. A*. Universidad Católica Andrés Bello, Puerto Ordaz, 2011.
37. Wileidys Artigas y Miguel Robles. *Metodología de la investigación: Una discusión necesaria en Universidades Zulianas*. *Revista Digital Universitaria*. Universidad Rafael Beloso Chapín, 2010. Volumen 11 (11). ISSN: 1067-6079.
38. VALDERA SUCLUPE, Marcos Antonio. *Gestión y manejo de residuos sólidos de las municipalidades de Pacasmayo y Guadalupe*, La Libertad, 2019. LIMA – PERÚ.
39. Wileidys Artigas y Miguel Robles. *Metodología de la investigación: Una discusión necesaria en Universidades Zulianas*. *Revista Digital Universitaria*. Universidad Rafael Beloso Chapín.2010. Volumen 11 (11). ISSN: 1067-6079).

40. Quero Virla, Milton. Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Telos*, vol. 12, (2), 2010, pp. 248-252. Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín. Maracaibo, Venezuela. ISSN: 1317 – 0570.
41. Mera Rodríguez, Carlos. Pensamiento prospectivo: visión sistémica de la construcción del futuro Análisis. *Revista Colombiana de Humanidades*, vol. 46 (84), 2014, pp. 89-104. Universidad Santo Tomás. Bogotá, Colombia. ISSN: 0120-8454.
42. *QuestiónPro. Análisis de Datos. ¿Qué es el análisis de datos? Blog.*
43. BETANCUR JIMÉNEZ, Gloria Elena (2016), La ética y la moral: paradojas del ser humano. *Revista CES Psicología*. 2016 pp. 109-121. ISSN 2011-3080 Vol. (1).

XI. ANEXOS:

ANEXO 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
INDEPENDIENTE: FIBRAS DE ALAMBRE RECICLADO	Son pequeños pedazos discontinuos de acero con un aspecto o esbeltez (relación entre longitud y diámetro) que varía entre 20 y 100 mm y con muchas secciones transversales. (Polo y Risco, 2018, pág. 17)	Esta investigación pretende incorporar fibras de alambre reciclado, de acuerdo a las diferentes dosificaciones y determinar su asentamiento, resistencia a la compresión y a flexión del concreto en losas de pavimento rígido.	DOSIFICACIÓN	15 KG/M3	Balanza
				20 KG/M3	Balanza
				25 KG/M3	Balanza
DEPENDIENTE: PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C = 300Kg/cm ²	Las propiedades del concreto están determinadas fundamentalmente por las características físicas y químicas de sus materiales componentes, pudiendo ser mejor comprendidas si se analiza la naturaleza del concreto. (Villanueva y Yaranga, 2015, pág. 21)	Este proyecto de investigación, determinará las propiedades físicas - mecánicas con los respectivos ensayos y comprobar su asentamiento, resistencia a la compresión y resistencia a flexión.	PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS	ENSAYO DEL SLUMP (ASENTAMIENTO)	Cono de Abrams (NTP 339.035/ ASTM C 143)
				ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Prensa de Compresión (NTP 339.034 - 2015/ASTM C 39)
				ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	Prensa de Compresión Apoyadas con Cargas a los Tercios del Tramo (NTP

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	METODOLOGIA
¿Cuánto influye las Fibras de Alambre Reciclado en el Pavimento de concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho - 2021?	¿Evaluar la influencia de las fibras de alambre reciclado en el pavimento de concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho - 2021?	La influencia de las fibras de alambre reciclado en el pavimento mejorara las propiedades del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021.	FIBRAS DE ALAMBRE REICLADO	DOSIFICACIÓN	15 Kg/m ³	BALANZA	METODO: Científico TIPO: Aplicada VIVEL: Explicativa DISEÑO: Cuasi - Experimental ENFOQUE: Cuantitativo POBLACIÓN: Conjunto de muestras Cilindricas y Prismaticas (Viga) MUESTRA: 24 muestras cilindricas y 24 vigas TECNICA: Ensayos de laboratorio Instrumentos: Cono de Abrahams, briquetas cilindricas y prismaticas (vigas), prensa a compresión y software
					20 Kg/m ³	BALANZA	
					25 Kg/m ³	BALANZA	
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICO	VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENCIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	
• ¿Cuánto influye las fibras de alambre reciclado en el Asentamiento del Pavimento de concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?	• ¿ Evaluar la influencia de las fibras de alambre reciclado en el Asentamiento del Pavimento de concreto $F_c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?	• La incorporación de fibras de alambre reciclado disminuye el asentamiento en el pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021.	PROPIEDADES DEL CONCRETO $F'c = 300\text{Kg/Cm}^2$	ASENTAMIENT O (Slump)	ENSAYO DEL SLUMP (ASENTAMIENTO)	COMO DE ABRAMS (NTP 339.035/ ASTM C 143)	
• ¿Cuánto influye las fibras de alambre reciclado en la resistencia a la compresión en el Pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?	• ¿ Evaluar la influencia de las fibras de alambre reciclado en la resistencia a la compresión en el Pavimento del concreto $F_c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?	• La incorporación de fibras de alambre reciclado aumenta en la resistencia a la compresión en el pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021.		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	PRENSA DE COMPRESIÓN (NTP 339.034 - 2015/ASTM C 39)	
• ¿Cuánto influye las fibras de alambre reciclado en la resistencia a la flexión en el Pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?	• ¿ Evaluar la influencia de las fibras de alambre reciclado en la resistencia a la flexión ene el Pavimento del concreto $F_c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho, 2021?	• La incorporación de fibras de alambre reciclado aumenta la resistencia a la flexión en el pavimento del concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021.		RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	Prensa de Compresión Apoyadas con Cargas a los Tercios del Tramo (NTP 339.078/MTC E 709)	

ANEXO 3: CERTIFICADO DE LABORATORIO - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO



ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS

(NTP 339.034)

INFORME 003-2021/ING-CON-21-O-017/INGEOTECON-0249-2021-OT

PROYECTO

"INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ALAMBRE RECICLADO EN EL PAVIMENTO DEL CONCRETO $f'_{c} = 300\text{KG}/\text{CM}^2$, AV JAVIER PEREZ DE CUELLAR, AYACUCHO - 2021"

SOLICITANTE

JHONY VIDAL BELLIDO PRADO


Fecha

ABRIL DEL 2021



ING. YANET COCHILLA MENDOZA
CIP. N° 202986
JEFE DE LABORATORIO


ING. VICTOR PORTAL QUICANA
CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
CIP. N° 239

ANEXO 1
ENSAYOS


INGEOTECON
[Signature]
ING. YANET SUCHELLA MENDOZA
C.P. N° 202986
JEFE DE LABORATORIO

INGEOTECON
[Signature]
ING. VICTOR PORTAL QUICANA
CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
C.P. N° 239

	Laboratorio	Código: INF-LAB-004
	INFORME	Versión: 01
	ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS (NTP 339.034 - 2015)	Fecha: 2021-02-24
		Página 1 de 4

Proyecto : "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ALAMBRE RECICLADO EN EL PAVIMENTO DEL CONCRETO F'C= 300KG/CM2, AV JAVIER PEREZ DE CUELLAR, AYACUCHO - 2021"

Ubicación : AYACUCHO / HUAMANGA / AYACUCHO

Lugar : AV. JAVIER PEREZ DE CUELLAR

Trazabilidad : INFORME 003-2021/ING-CON-21-O-017/INGEOTECÓN-0249-2021-OT

Solicitante : JHONY VIDAL BELLIDO PRADO

Atención : TESISTA

Fecha de Reporte : 2021/04/23

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Código del ensayo : **0118-2021** Lugar de ensayo: Laboratorio INGEOTECÓN área de prensa de compresión
 Temperatura ambiente INI/FIN (°C): 21/23 Humedad relativa INI/FIN (%): 54/55 Fecha de recepción: 2021-03-30 Refrentado: Neopreno

DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO

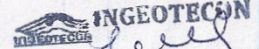
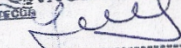
Nº	Identificación del Testigo	f'c (Kg/cm ²)	Fecha de moldeo	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diámetro promedio (mm)	Área (cm ²)	Altura promedio muestra (mm)	Fuerza Máxima (KN)	Resistencia a la compresión fc (MPa)	Resistencia a la compresión fc (kg/cm ²)	% Resist.	Tipo de Falla (1-6)	Defectos	Densidad del especimen (kg/m ³)
1	LOSA PAVIMENTO RIGIDO MUESTRA PATRON	300	2021-03-22	2021-03-29	7	149.80	176.24	300	432.67	24.6	251	84	4	--	-
2	LOSA PAVIMENTO RIGIDO MUESTRA PATRON	300	2021-03-22	2021-03-29	7	149.95	176.60	300	382.67	21.7	221	74	2	--	-
3	LOSA PAVIMENTO RIGIDO MUESTRA PATRON	300	2021-03-22	2021-03-29	7	149.20	174.83	300	444.84	25.4	259	86	2	--	-
4	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 15Kg/m3	300	2021-03-22	2021-03-29	7	148.90	174.13	300	637.79	36.6	373	124	3	--	-
5	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 15Kg/m3	300	2021-03-22	2021-03-29	7	149.50	175.54	300	596.65	34.0	347	116	3	--	-
6	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 15Kg/m3	300	2021-03-22	2021-03-29	7	147.85	171.69	300	597.91	34.8	355	118	3	--	-

Observaciones:

- Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados por el solicitante. Los resultados corresponden a ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio INGEOTECÓN.
- Los datos proporcionados por el cliente son los siguientes: proyecto, ubicación, solicitante, atención, lugar, identificación del testigo, f'c, fecha de moldeo.
- Los resultados de los ensayos no deben ser usados como una certificación de conformidad con normas o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El informe de ensayo no podrá reproducirse en forma parcial, solo en su totalidad.
- Falla 1; conos razonablemente bien formados en ambas bases. Falla 2; cono bien formado sobre una base, en la otra no bien definida. Falla 3; Grietas verticales columnares en ambas bases. Falla 4; Fractura diagonal sin grietas. Falla 5; fracturas de lados en las bases. Falla 6; terminal del cilindro es acentuado.

Trazabilidad de equipos: Prensa de Compresión Código: PDC-001, Vernier Código: VRN-002, Cabezales de Almohadillas Código: CBZ-001, 002, Balanza Código: BLZ-003

A.H. Covadonga Mz P2 Lt 8 Ayacucho, Teléfono: 066 318525, Celular: 999402095, 989900609, Correo: ingeotecn@portalq@gmail.com, Web: www.ingeotecn.com



ING. YANET CUCHILLA MENDOZA
 CIP. Nº 202586
 JEFE DE LABORATORIO



ING. VICTOR PORTAL QUICANA
 CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
 CIP: 71239



Laboratorio	Código: INF-LAB-004
INFORME	Versión: 01
ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS (NTP 339.034 - 2015)	Fecha: 2021-02-24
	Página 2 de 4

Proyecto : "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ALAMBRE RECICLADO EN EL PAVIMENTO DEL CONCRETO F'C= 300KG/CM2, AV JAVIER PEREZ DE CUELLAR, AYACUCHO - 2021"

Ubicación : AYACUCHO / HUAMANGA / AYACUCHO

Lugar : AV. JAVIER PEREZ DE CUELLAR

Trazabilidad : INFORME 003-2021/ING-CON-21-O-017/INGEOTECON-0249-2021-OT

Solicitante : JHONY VIDAL BELLIDO PRADO

Atención : TESISTA

Fecha de Reporte : 2021/04/23

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Código del ensayo : **0118-2021**

Lugar de ensayo: Laboratorio INGEOTECON área de prensa de compresión

Temperatura ambiente INI/FIN (°C): 21/23

Humedad relativa INI/FIN (%): 54/55

Fecha de recepción: 2021-03-30

Refrentado: Neopreno

DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO


Nº	Identificación del Testigo	f'c (Kg/cm ²)	Fecha de moldeo	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diámetro promedio (mm)	Área (cm ²)	Altura promedio muestra (mm)	Fuerza Máxima (KN)	Resistencia a la compresión fc (MPa)	Resistencia a la compresión fc (kg/cm ²)	% Resist.	Tipo de Falla (1-6)	Defectos	Densidad del especimen (kg/m ³)
7	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 20Kg/m3	300	2021-03-23	2021-03-30	7	149.60	175.77	300	694.48	39.5	403	134	--	--	-
8	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 20Kg/m3	300	2021-03-23	2021-03-30	7	150.15	177.07	300	723.75	40.9	417	139	4	--	-
9	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 20Kg/m3	300	2021-03-23	2021-03-30	7	150.40	177.66	300	690.57	38.9	397	132	2	--	-
10	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 25Kg/m3	300	2021-03-24	2021-03-31	7	149.85	176.36	300	781.90	44.3	452	151	--	--	-
11	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 25Kg/m3	300	2021-03-24	2021-03-31	7	149.95	176.60	300	733.66	41.5	423	141	3	--	-
12	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 25Kg/m3	300	2021-03-24	2021-03-31	7	150.00	176.71	300	751.57	42.5	433	144	2	--	-

Observaciones:


- Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados por el solicitante. Los resultados corresponden a ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio INGEOTECON.
- Los datos proporcionados por el cliente son los siguientes: proyecto, ubicación, solicitante, atención, lugar, identificación del testigo, f'c, fecha de moldeo.
- Los resultados de los ensayos no deben ser usados como una certificación de conformidad con normas o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El informe de ensayo no podrá reproducirse en forma parcial, solo en su totalidad.
- Falla 1; conos razonablemente bien formados en ambas bases. Falla 2; cono bien formado sobre una base, en la otra no bien definida, Falla 3; Grietas verticales columnares en ambas bases. Falla 4; Fractura diagonal sin grietas. Falla 5; fracturas de lados en las bases. Falla 6; terminal del cilindro es acentuatedo.

Trazabilidad de equipos: Prensa de Compresión Código: PDC-001, Vernier Código: VLN-002, Cabezales de Almohadillas Código: CBZ-001, 002, Balanza Código: BLZ-003

A.H. Covadonga Mz P2 Lt 8 Ayacucho, Teléfono: 066 318525, Celular: 999402095, 999900609, Correo: ingeotecon.portal@gmail.com, Web: www.ingeotecon.com


ING. YANET CUCHILLA MENDOZA
 C.I.P. Nº 202986
 JEFE DE LABORATORIO


ING. VICTOR PORTAL QUICANA
 CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
 C.I.P. 71239

	Laboratorio		Código: INF-LAB-004
	INFORME ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS (NTP 339.034 - 2015)		Versión: 01 Fecha: 2021-02-24 Pagina 3 de 4

Proyecto : "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ALAMBRE RECICLADO EN EL PAVIMENTO DEL CONCRETO F_C= 300KG/CM², AV JAVIER PEREZ DE CUELLAR, AYACUCHO - 2021"

Ubicación : AYACUCHO / HUAMANGA / AYACUCHO

Lugar : AV. JAVIER PEREZ DE CUELLAR

Trazabilidad : INFORME 003-2021/ING-CON-21-O-017/INGEOTECON-0249-2021-OT

Solicitante : JHONY VIDAL BELLIDO PRADO

Atención : TESIS TA

Fecha de Reporte : 2021/04/23

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Código del ensayo :	0118-2021	Lugar de ensayo: Laboratorio INGEOTECON área de prensa de compresión	Fecha de recepción: 2021-03-30	Refrentado: Neopreno
Temperatura ambiente INI/FIN (°C):	21/23	Humedad relativa INI/FIN (%): 54/55		

DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO

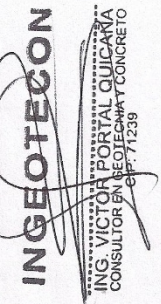
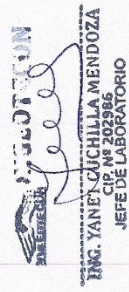
N°	Identificación del Testigo	f _c (Kg/cm ²)	Fecha de moldeo	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diámetro promedio (mm)	Área (cm ²)	Altura promedio muestra (mm)	Fuerza Máxima (KN)	Resistencia a la compresión f _c (MPa)	Resistencia a la compresión f _c (kg/cm ²)	% Resist.	Tipo de Falla (1-6)	Defectos	Densidad del espécimen (kg/m ³)
13	LOSA PAVIMENTO RIGIDO MUESTRA PATRON	300	2021-03-22	2021-04-19	28	150.00	176.71	300	475.96	26.9	274	91	4	--	-
14	LOSA PAVIMENTO RIGIDO MUESTRA PATRON	300	2021-03-22	2021-04-19	28	149.65	175.89	300	498.74	28.4	290	97	2	--	-
15	LOSA PAVIMENTO RIGIDO MUESTRA PATRON	300	2021-03-22	2021-04-19	28	148.85	174.02	300	525.69	30.2	308	103	2	--	-
16	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 15Kg/m3	300	2021-03-22	2021-04-19	28	149.45	175.42	300	587.12	33.5	342	114	2	--	-
17	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 15Kg/m3	300	2021-03-22	2021-04-19	28	148.65	173.55	300	625.44	36.0	367	122	2	--	-
18	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 15Kg/m3	300	2021-03-22	2021-04-19	28	149.65	175.89	300	633.55	36.0	367	122	2	--	-


Observaciones:

- Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados por el solicitante. Los resultados corresponden a ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio INGEOTECON.
- Los datos proporcionados por el cliente son los siguientes: proyecto, ubicación, solicitante, atención, lugar, identificación del testigo, f_c, fecha de moldeo.
- Los resultados de los ensayos no deben ser usados como una certificación de conformidad con normas o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El Informe de ensayo no podrá reproducirse en forma parcial, solo en su totalidad.
- Falla 1: conos razonablemente bien formados en ambas bases. Falla 2: como bien formado sobre una base, en la otra no bien definida. Falla 3: Grietas verticales columnares en ambas bases. Falla 4: Fractura diagonal sin grietas. Falla 5: fracturas de lados en las bases. Falla 6: terminal del cilindro es acenueado.

Trazabilidad de equipos: Prensa de Compresión Código: FDC-001, Vemir Código: VRN-002, Cabezales de Alinhadillas Código: CBZ-001, 002, Balanza Código: BLZ-003

A.H. Covadonga Mz PZ L18 Ayacucho, Teléfono: 086 318525, Calular: 999402095, 999900809, Correo: ingeotecn@hoy.com, Web: www.ingeotecn.com



	INGEOTECON <small>GEOTECNIA, CONCRETO Y PAVIMENTOS</small>	Laboratorio INFORME ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS (NTP 339.034 - 2015)	Código: INF-LAB-004
			Versión: 01
			Fecha: 2021-02-24
			Página 4 de 4

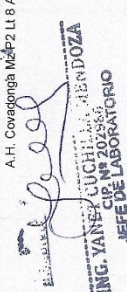
Proyecto : "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ALAMBRE RECICLADO EN EL PAVIMENTO DEL CONCRETO F'C= 300KG/CM2, AV JAVIER PEREZ DE CUELLAR, AYACUCHO - 2021"
 Ubicación : AYACUCHO / HUAMANGA / AYACUCHO Trazabilidad : INFORME 003-2021/ING-CON-21-0-017/INGEOTECON-0249-2021-OT
 Solicitante : JHONY VIDAL BELLIDO PRADO Atención : TESISTA Lugar : AV. JAVIER PEREZ DE CUELLAR Fecha de Reporte : 2021/04/23

INFORMACIÓN DEL ENSAYO
 Código del ensayo : 0118-2021 Lugar de ensayo: Laboratorio INGEOTECON área de prensa de compresión Refrenado: Neopreno
 Temperatura ambiente IN/IFIN (°C): 21/23 Humedad relativa IN/IFIN (%): 54/55 Fecha de recepción: 2021-03-30

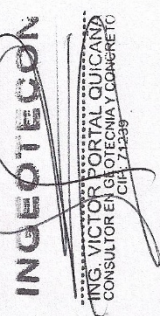
DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO															
Nº	Identificación del Testigo	f'c (Kg/cm²)	Fecha de moldeo	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diámetro promedio (mm)	Área (cm²)	Altura promedio muestra (mm)	Fuerza Máxima (KN)	Resistencia a la compresión fc (MPa)	Resistencia a la compresión fc (kg/cm²)	% Resist.	Tipo de Falla (1-6)	Defectos	Densidad del espécimen (kg/m³)
19	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 20Kg/m3	300	2021-03-23	2021-04-20	28	151.10	179.32	300	808.72	45.1	460	153	--	--	--
20	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 20kg/m3	300	2021-03-23	2021-04-20	28	149.55	175.66	300	803.38	45.7	466	155	--	--	--
21	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 20kg/m3	300	2021-03-23	2021-04-20	28	149.70	176.01	300	747.09	42.4	432	144	--	--	--
22	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 25Kg/m3	300	2021-03-24	2021-04-21	28	149.30	175.07	300	812.59	46.4	473	158	--	--	--
23	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 25Kg/m3	300	2021-03-24	2021-04-21	28	149.50	175.54	300	814.61	46.4	473	158	--	--	--
24	LOSA PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 25Kg/m3	300	2021-03-24	2021-04-21	28	150.60	178.13	300	856.19	48.1	490	163	2	--	--

Observaciones:
 - Los testigos de concreto han sido preparados, curados y transportados por el solicitante. Los resultados corresponden a ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio INGEOTECON.
 - Los datos proporcionados por el cliente son los siguientes: proyecto, ubicación, solicitante, atención, lugar, identificación del testigo, f'c, fecha de moldeo.
 - Los resultados de los ensayos no deben ser usados como una certificación de conformidad con normas o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El informe de ensayo no podrá reproducirse en forma parcial, solo en su totalidad.
 - Falla 1, conos razonablemente bien formados en ambas bases. Falla 2, cono bien formado sobre una base, en la otra no bien definida. Falla 3, Grietas verticales columnares en ambas bases. Falla 4, Fractura diagonal sin grietas. Falla 5, fracturas de lodos en las bases. Falla 6, terminal del cilindro es aplastado.

Trazabilidad de equipos: Prensa de Compresión Código: PDC-001, Vernier Código: VRN-002, Cabezas de Almohadillas Código: CBZ-001, 002, Balanza Código: BLZ-003
 A.H. Covaxongta M2P2, Lt 8 Ayacucho, Teléfono: 066 318525, Celular: 989402095, 989900609, Correo: ingeotecon.vportal@gmail.com, Web: www.ingeotecon.com




ING. YANER CUCHI GARCERAN
CIPI Nº 20253
JEFE DE LABORATORIO



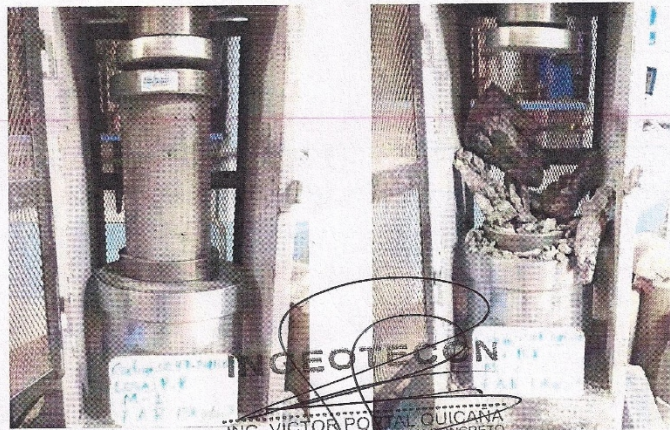
ING. VICTOR PORTAL QUICAND
CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
CIPI Nº 71339



ANEXO 2
PANEL FOTOGRÁFICO

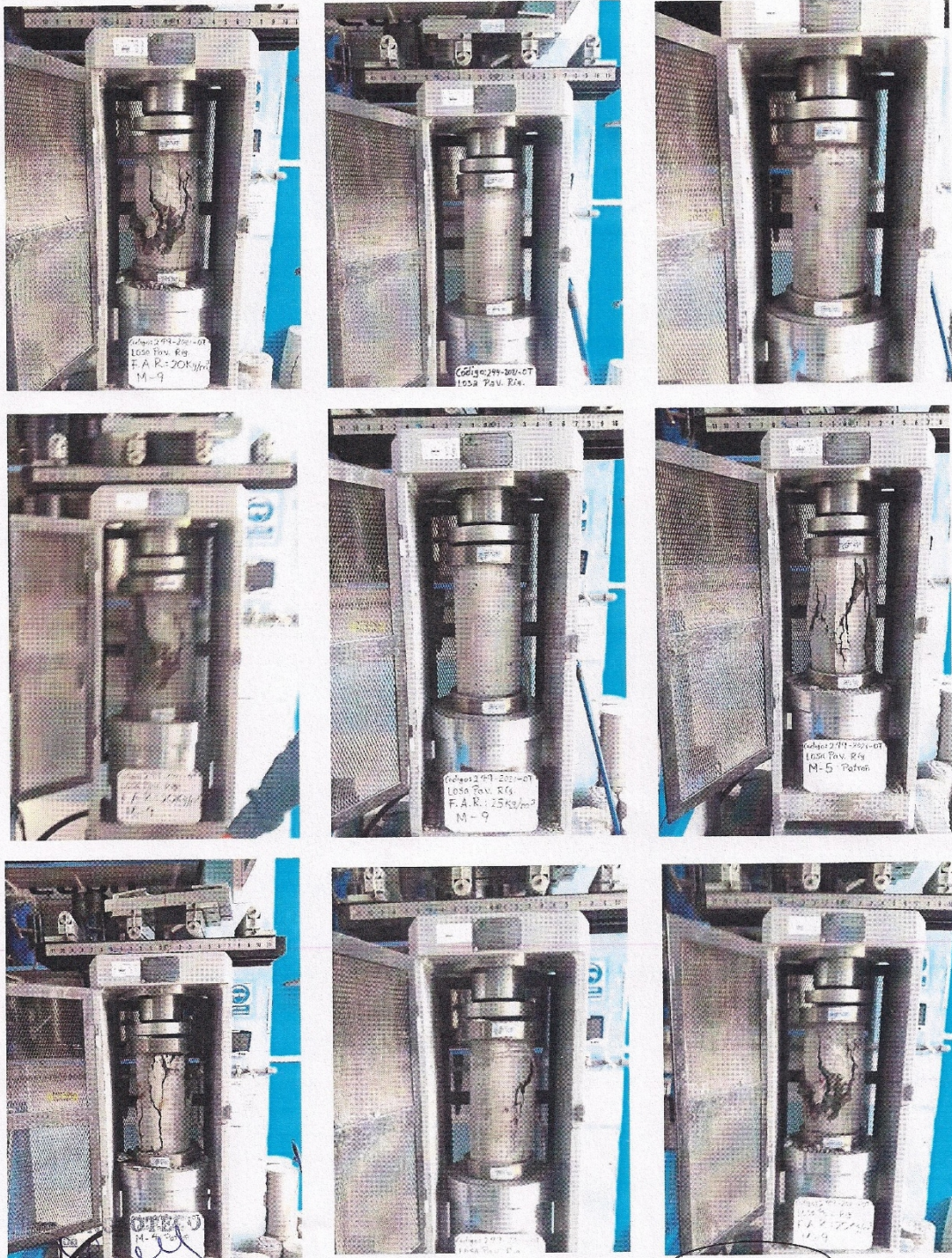
 INGEOTECON
Greer
ING. YANET CUCILLA MENDOZA
CIP. Nº 202986
JEFE DE LABORATORIO

 INGEOTECON
ING. VICTOR PORTAL QUICAMA
CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
CIP. 71023



ING. YANET SUCILLA MEDINA
 CIP: 18208496

ING. VICTOR PORTAL QUICANA
 CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
 CIP: 71219




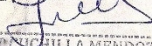
ING. YANET OCHILLA MENDOZA
A.H. Covadonga, P2 Lt 8 Ayacucho, Teléfono: 066 318525, Celular: 999402095, 989900609, Correo: ingetecon.yportal@gmail.com, Web: www.ingetecon.com



INGEOTECON

ING. VICTOR PORTAL QUICANA
CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
P: 71339



ANEXO 3
CALIBRACIONES



IR. YANET N. C. HILLA MENDOZA
C.P. Nº 202966
JEFE DE LABORATORIO



ING. VICTOR PORTAL QUIJANA
CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
CIP. Nº 14239



Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

F-22933-011 R0

Calibration Certificate - Laboratory of Force

Page / Pág. 1 de 5

Equipo <i>Instrument</i>	MÁQUINA DIGITAL DOBLE RANGO PARA ENSAYOS DE CONCRETOS
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR S.A.S.
Modelo <i>Model</i>	PC-42D
Número de Serie <i>Serial Number</i>	284
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	PDC-001
Capacidad Máxima <i>Maximum Capacity</i>	1000 kN
Solicitante <i>Customer</i>	INGEOTECON CONTRATISTAS Y EJECUTORES E.I.R.L.
Dirección <i>Address</i>	Manzana. P2 Lote. 8 A.H. Covadonga Ayacucho - Huamanga - Ayacucho
Ciudad <i>City</i>	Huamanga - Ayacucho
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2021 - 02 - 25
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2021 - 03 - 17

Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

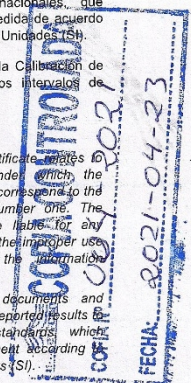
Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this Certificate are valid only at the time and conditions under which the measurements were made. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.



Número de páginas del certificado, incluyendo anexos

05

Number of pages of the certificate and documents attached

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología

Ing. Miguel Andrés Vela Avellaneda
Métrologo Laboratorio de Metrología

LM-PC-06-F-01 R12.0

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: Cl 18 #1038-72 | PBX. 57 (1) 745 4555 - 3174233640 | labmetrologia@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.COM.CO





RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 2.

Error realtivo de cero, f_0 , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

$f_{0,S1}$ %	$f_{0,S2}$ %	$f_{0,S2'}$ %	$f_{0,S3}$ %	$f_{0,S4}$ %
0,000	0,000	---	0,000	---

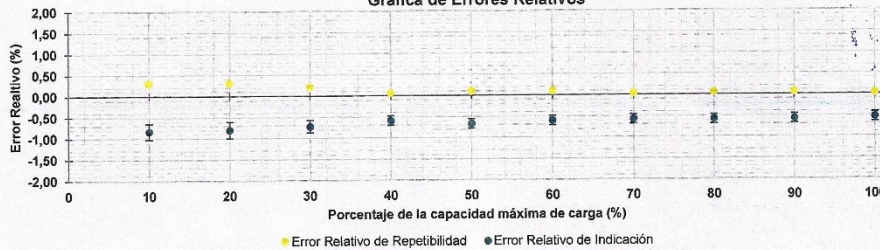
Tabla 3.

Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Indicación del IBC %	Indicación kN	Errores Relativos			Resolución	Incertidumbre		$k_p = 95\%$
		Indicación q %	Repetibilidad b %	Reversibilidad v %	Relativa	Expandida		
					a %	U kN	%	
10	100,00	-0,84	0,30	---	0,010	0,19	0,19	2,01
20	200,00	-0,81	0,30	---	0,005	0,39	0,20	2,01
30	300,00	-0,73	0,20	---	0,003	0,44	0,15	2,01
40	400,00	-0,59	0,05	---	0,003	0,44	0,11	2,01
50	500,00	-0,67	0,10	---	0,002	0,55	0,11	2,01
60	600,00	-0,60	0,10	---	0,002	0,66	0,11	2,01
70	700,00	-0,57	0,03	---	0,001	0,77	0,11	2,01
80	800,00	-0,58	0,05	---	0,001	0,88	0,11	2,01
90	900,00	-0,57	0,06	---	0,001	0,99	0,11	2,01
100	1 000,0	-0,54	0,02	---	0,001	1,1	0,11	2,01

COPIA 005 2021
 FECHA: 2021-04-23

Gráfica de Errores Relativos



CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la Calibración fue Laboratorio de la empresa INGEOTECON CONTRATISTAS Y EJECUTORES E.I.R.L. ubicada en Ayacucho - Huamanga - Ayacucho. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima: 19,4 °C
 Humedad Relativa Máxima: 46 % HR

Temperatura Ambiente Mínima: 19,1 °C
 Humedad Relativa Mínima: 45 % HR

LM-PC-05-F-01 R12.0

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: Cl 18 #1033-72 | PBX: 57 (1) 745 4555 - 3174233640 | labmetrologia@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.COM.CO





RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 4.

Coefficientes para el cálculo de la fuerza en función de su deformación y su R², el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	---	R ²
2,93500 E-01	1,00636 E00	-1,25233 E-06	8,06138 E-11		1,0000 E00

$$F = A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$$

Tabla 5.

Valores calculados en función de la fuerza aplicada

Indicación kN	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00
100,00	100,92	110,98	121,04	131,10	141,16
150,00	151,22	161,28	171,34	181,40	191,46
200,00	201,52	211,57	221,63	231,69	241,75
250,00	251,81	261,86	271,92	281,98	292,03
300,00	302,09	312,15	322,20	332,26	342,31
350,00	352,37	362,42	372,48	382,53	392,59
400,00	402,64	412,70	422,75	432,80	442,86
450,00	452,91	462,96	473,01	483,07	493,12
500,00	503,17	513,22	523,27	533,32	543,38
550,00	553,43	563,48	573,53	583,58	593,63
600,00	603,68	613,73	623,77	633,82	643,87
650,00	653,92	663,97	674,02	684,06	694,11
700,00	704,16	714,21	724,25	734,30	744,35
750,00	754,39	764,44	774,48	784,53	794,58
800,00	804,62	814,67	824,71	834,76	844,80
850,00	854,84	864,89	874,93	884,98	895,02
900,00	905,06	915,10	925,15	935,19	945,23
950,00	955,27	965,32	975,36	985,40	995,44
1 000,00	1 005,5				

CONTROLADO
 MAR: 00.4. 2021
 FECH: 2021-04-23

Tabla 6.

Valores Residuales

Indicación del IBC kN	Promedio S1, 2 y 3 kN	Por Interpolación kN	Residuales kN
100,00	100,84	100,92	0,07
200,00	201,63	201,52	- 0,11
300,00	302,19	302,09	- 0,10
400,00	402,38	402,64	0,26
500,00	503,36	503,17	- 0,19
600,00	603,63	603,68	0,05
700,00	704,02	704,16	0,14
800,00	804,68	804,62	- 0,06
900,00	905,18	905,06	- 0,12
1 000,00	1 005,4	1 005,5	0,08

LM-PC-05-F-01 R12.0

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: Cl 18 #1038-72 | PBX: 57 (1) 745 4555 - 3174233640 | labmetrologia@pinzuarcomco | WWW.PINZUAR.COMCO





INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada (Tabla No.3), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k = 2,013$ y la probabilidad de cobertura, la cual es del 95,45%, con una distribución "t-student". La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la Calibración que se mencionan en la Pág. 2, se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma NTC-ISO 7500-1:2007 Materiales Metálicos. Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de Ensayo de Tracción/Compresión Verificación y Calibración del Sistema de Medida de Fuerza

Clase de la escala de la máquina	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad*	Cero	Resolución relativa
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1	1	1	1,5	0,1	0,5
2	2	2	3	0,2	1
3	3	3	4,5	0,3	1,5

*El error realtivo de reversibilidad se determina solamente cuando es previamente solicitado por el cliente.

OBSERVACIONES

1. Se emplea la coma (,) como separador decimal.
2. En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. Numeral 9. NTC-ISO 7500-1:2007
3. Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. F-22933-011

Fin del Certificado



LM-PC-05-F-01 R12.0

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: Cl 18 #103B-72 | PBX: 57 (1) 745 4555 - 3174233640 | labmetrologia@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.COM.CO



ANEXO 4: CERTIFICADO DE LABORATORIO - RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO.



**RESISTENCIA A LA FLEXION DEL
CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE
APOYADAS CON CARGAS A LOS
TERCIOS DEL TRAMO DEL CONCRETO
ENDURECIDO**

**INFORME N° 004-2021 / ING-CON-21-O-
017//INGEOTECON-0249-21**

PROYECTO

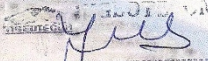
"INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE
ALAMBRE RECICLADO EN EL
PAVIMENTO DEL CONCRETO $FC=300$
KG/CM², AV. JAVIER PÉREZ DE
CUELLAR, AYACUCHO"

SOLICITANTE

JHONY VIDAL BELLIDO PRADO

Fecha

ABRIL DEL 2021

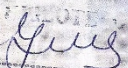

L. YANEZ CUCHILLA MENDOZA
C.P. N° 202986
JEFE DE LABORATORIO


ING. VICTOR PORTAL QUICANA
CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
C.P. 21199


ALHI COVADONGA MZ P2 Lote 81 CRI: 9994020951 9661398001 FIJO: 066 3185251 Correo: ingeotecvpp@hotmail.com | www.ingeotecnico



ANEXO 1
ENSAYOS


ING. YANET CUCHILLA MENDOZA
CIP Nº 202986
JEFE DE LABORATORIO


ING. VICTOR PORTAL GUDICANA
CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
CIP: 71239

	RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)		Codigo: F-LAB-105
			Version: 1
			Fecha: 23/04/2021
			Pagina: Pagina 1 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ALAMBRE RECICLADO EN EL PAVIMENTO DEL CONCRETO FC=300 KG/CM2, AV. JAVIER PÉREZ DE CUELLAR, AYACUCHO"


CÓDIGO : INFORME N° 004-2021 / ING-CON-21-O-017/INGEOTECON-0249-21
 SOLICITA : JHONY VIDAL BELLIDO PRADO
 MUESTRA : VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS
 FECHA : ABRIL DEL 2021

REGIÓN : AYACUCHO
 PROVINCIA : AYACUCHO
 DISTRITO : HUAMANGA
 LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Dias)	LONGITUD ESPECIM. (mm)	ANCHO ESPECIM. (mm)	ALTURA DEL ESPECIM. (mm)	PESO DEL ESPECIM. (gr)	PESO UNITARIO APARENTE (tn/m3)	FUERZA (KN)	MODULO DE ROTURA R (Mpa)	MODULO DE ROTURA R (Kg/cm2)
1	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO	22/03/2021	29/03/2021	7	530.00	155.00	155.00	30,596	2.40	6.09	0.87	8.84
2	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO	22/03/2021	29/03/2021	7	533.00	153.00	153.00	29,234	2.36	7.74	1.17	11.90
3	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO	22/03/2021	29/03/2021	7	532.00	152.00	152.00	29,364	2.37	8.69	1.30	13.25
4	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 15Kg/m3	22/03/2021	29/03/2021	7	532.00	155.00	155.00	31,265	2.53	10.19	1.55	15.85
5	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 15Kg/m3	22/03/2021	29/03/2021	7	532.00	155.00	155.00	31,108	2.51	8.71	1.33	13.55
6	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 15Kg/m3	22/03/2021	29/03/2021	7	532.00	156.00	156.00	31,246	2.51	10.75	1.63	16.61

NOTA : Los vigas de concreto han sido preparados, curados y transportados por los solicitantes.

PRENSA DOBLE RANGO PARA CONCRETO. MARCA PINZUAR, MODELO PC-42D. SERIE: 284, CALIBRACION: CERTIFICADO F-20226-001 RO ISO 17025 / BALANZA MARCA OHAUS MOD. R31P28-SER-8337296343 CALIBRACION. M - 20226-004 ISO 17025


ING. YANET CUCHILLA MENDOZA
 CIP. N° 202986
 JEFE DE LABORATORIO


ING. VICTOR PORTAL QUICANA
 CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
 CIP. N° 27339

A.H. Covadonga Mz. P2 Lt 8 Ayacucho, Tel: 066 318525 RPM #999402095, RPC 988900609, Correo: ingeotecvp@portalq.com Web: www.ingeotec.com

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)

Codigo:	F-LAB-105
Version:	1
Fecha:	23/04/2021
Pagina:	Pagina 2 de 4

: "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ALAMBRE RECICLADO EN EL PAVIMENTO DEL CONCRETO FC=300 KG/CM2, AV.JAVIER PÉREZ DE CUELLAR, AYACUCHO"

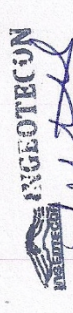
CÓDIGO : INFORME N° 004-2021 / ING-CON-21-O-017/INGEOTECON-0249-21
 SOLICITA : JHONY VIDAL BELLIDO PRADO
 MUESTRA : VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS
 FECHA : ABRIL DEL 2021

REGIÓN : AYACUCHO
 PROVINCIA : AYACUCHO
 DISTRITO : HUAMANGA
 LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Dias)	LONGITUD ESPECIM. (mm)	ANCHO ESPECIM. (mm)	ALTURA DEL ESPECIM. (mm)	PESO DEL ESPECIM. (gr)	PESO UNITARIO APARENTE (tn/m3)	FUERZA (KN)	MODULO DE ROTURA R (Mpa)	MODULO DE ROTURA R (Kg/cm2)
7	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 20Kg/m3	23/03/2021	30/03/2021	7	531.00	156.00	155.00	30,096	2.34	10.90	1.54	15.75
8	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 20Kg/m3	23/03/2021	30/03/2021	7	532.00	156.00	155.00	31,014	2.41	11.93	1.69	17.27
9	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 20Kg/m3	23/03/2021	30/03/2021	7	531.00	155.00	155.00	29,998	2.35	12.94	1.85	18.82
10	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 25Kg/m3	24/03/2021	31/03/2021	7	533.00	152.00	151.00	31,111	2.54	14.62	2.25	22.93
11	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 25Kg/m3	24/03/2021	31/03/2021	7	534.00	153.00	154.00	30,052	2.39	14.93	2.20	22.41
12	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 25Kg/m3	24/03/2021	31/03/2021	7	535.00	156.00	154.00	29,996	2.33	13.63	1.97	20.10

NOTA : Los vigas de concreto han sido preparados, curados y transportados por los solicitantes.


PRESA DOBLE RANCO PARA CONCRETO: MARCA PINZUAR, MODELO FC-42D, SERIE: 284, CALIBRACION: CERTIFICADO F-20226-001 RO ISO 17025 / BALANZA MARCA **INGEOTECON** CALIBRACION: M - 20226-004 ISO 17025



INGEOTECON
 INGENIERIA Y CONCRETO
 ING. YANNY CUCHILLA MENDOZA
 CIP: N° 202586
 JEFE DE LABORATORIO



INGEOTECON
 INGENIERIA Y CONCRETO
 ING. VICTOR PORTAL QUICANA
 CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
 CIP: N° 4739

 INGEOTECON <small>INGENIERIA Y CONCRETO</small>	RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)			Codigo: F-LAB-105
				Version: 1
				Fecha: 23/04/2021
				Pagina: Pagina 3 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ALAMBRE RECICLADO EN EL PAVIMENTO DEL CONCRETO FC=300 KG/CM2, AV.JAVIER PÉREZ DE CUELLAR, AYACUCHO"

CÓDIGO : INFORME N° 004-2021 / ING-CON-21-O-017/INGEOTECON-0249-21

SOLICITA : JHONY VIDAL BELLIDO PRADO

MUESTRA : VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS

FECHA : ABRIL DEL 2021

REGIÓN : AYACUCHO

PROVINCIA : AYACUCHO

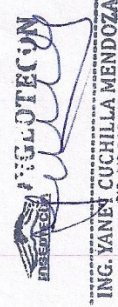
DISTRITO : HUAMANGA

LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	LONGITUD ESPECIM. (mm)	ANCHO ESPECIM. (mm)	ALTURA DEL ESPECIM. (mm)	PESO DEL ESPECIM. (gr)	PESO UNITARIO APARENTE (tn/m3)	FUERZA (KN)	MODULO DE ROTURA R (Mpa)	MODULO DE ROTURA R (Kg/cm2)
13	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO	22/03/2021	19/04/2021	28	530.00	154.00	155.00	30,355	2.40	15.52	2.22	22.67
14	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO	22/03/2021	19/04/2021	28	530.00	154.00	153.00	30,299	2.43	15.43	2.27	23.13
15	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO	22/03/2021	19/04/2021	28	532.00	152.00	155.00	30,304	2.42	13.62	1.98	20.23
16	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 15kg/m3	22/03/2021	19/04/2021	28	531.00	154.00	152.00	30,058	2.42	15.45	2.31	23.51
17	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 15kg/m3	22/03/2021	19/04/2021	28	530.00	154.00	155.00	30,126	2.38	17.35	2.49	25.34
18	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 15kg/m3	22/03/2021	19/04/2021	28	530.00	156.00	155.00	30,265	2.36	16.46	2.33	23.74

NOTA : Los vigas de concreto han sido preparados, curados y transportados por los solicitantes.

PRENSA DOBLE RANGO PARA CONCRETO. MARCA PINZUAR, MODELO FC-42D, SERIE: 284. CALIBRACION: CERTIFICADO F-20226-001 RO ISO 17025 / BALANZA MARCA OHAUS MOD. R31P30 SER. 8337420343 CALIBRACION: M - 20225-004 ISO 17025



INGEOTECON

ING. VICTOR PORTAL QUICANA
CONSULTOR EN INGENIERIA Y CONCRETO

ING. VICTOR PORTAL QUICANA
CONSULTOR EN INGENIERIA Y CONCRETO

JEFE DE LABORATORIO A.H. Covadonga Mz. P2 Lt 8 Ayacucho, Tel. 066 318525 RPM #999402095, RPC 989900609, Correo: ingeotecpyq@hotmail.com, Web: www.ingeoteccon.com



RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)

Codigo: F-LAB-105
Version: 1
Fecha: 23/04/2021
Pagina: Pagina 4 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ALAMBRE RECICLADO EN EL PAVIMENTO DEL CONCRETO FC=300 KG/CM2, AV.JAVIER PÉREZ DE CUELLAR, AYACUCHO"

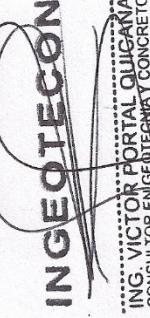
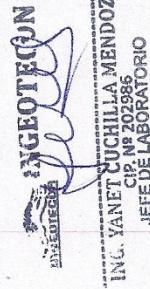
CÓDIGO : INFORME N° 004-2021 / ING-CON-21-O-017/INGEOTECON-0249-21
SOLICITA : JHONY VIDAL BELLILO PRADO
MUESTRA : VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS
FECHA : ABRIL DEL 2021

REGIÓN : AYACUCHO
PROVINCIA : AYACUCHO
DISTRITO : HUAMANGA
LUGAR : AYACUCHO

N°	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Dias)	LONGITUD ESPECIM. (mm)	ANCHO ESPECIM. (mm)	ALTURA DEL ESPECIM. (mm)	PESO DEL ESPECIM. (gr)	PESO UNITARIO APARENTE (tr/m3)	FUERZA (KN)	MODULO DE ROTURA R (Mpa)	MODULO DE ROTURA R (Kg/cm2)
19	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 20Kg/m3	23/03/2021	20/04/2021	28	532.00	153.00	153.00	29,931	2.40	17.33	2.57	26.25
20	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 20Kg/m3	23/03/2021	20/04/2021	28	534.00	152.00	151.00	29,658	2.42	19.68	3.03	30.92
21	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 20Kg/m3	23/03/2021	20/04/2021	28	532.00	153.00	151.00	29,736	2.42	18.41	2.81	28.63
22	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 25Kg/m3	24/03/2021	21/04/2021	28	530.00	155.00	156.00	30,159	2.35	23.60	3.32	33.81
23	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 25Kg/m3	24/03/2021	21/04/2021	28	530.00	155.00	155.00	30,277	2.38	22.30	3.17	32.36
24	LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO CON FIBRA DE ALAMBRE RECICLADO 25Kg/m3	24/03/2021	21/04/2021	28	531.00	154.00	155.00	29,892	2.36	23.88	3.43	34.95

NOTA : Los vigas de concreto han sido preparados, curados y transportados por los solicitantes.

PRESA DOBLE RANGO PARA CONCRETO: MARCA PINZUAR, MODELO FC-42D, SERIE: 284, CALIBRACION: CERTIFICADO F-20226-001 RO ISO 17025 / BALANZA MARCA OHAUS MOD. R31P30 SER. 8337420349-CALIBRACION: M-20226-004 ISO 17025




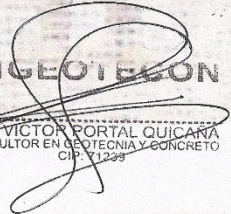
A.H. Covadonga Mz P2 Lt 8 Ayacucho, Tel. 066 318525 RPM #999402095, RFC 989900609, Correo: ingotecvpq@hotmail.com, Web: www.ingotecon.com



ANEXO 2 PANEL FOTOGRÁFICO



ING. YANET CUCHILLA
C.I.P. Nº 202966
JEFE DE LABORATORIO



ING. VÍCTOR PORTAL QUICANA
CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
C.I.P. Nº 1233



ING. YANET CHILLA MENDOZA

INGEOTECON
 ING. VICTOR PORTAL QUITANA
 CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
 QIP: 74439



INGEOTECON
 VICTOR PORTALBUJICAÑA
 INGENIERO EN GEOTECNIA Y CONCRETO
 CIP. 27239

INGEOTECON

A.H. Sevedonda, Mz P2 Lt 8 Ayacucho, Teléfono: 066 318525, Celular: 999402095, 989900609, Correo: ingeotecon.vportalq@gmail.com. Web: www.ingeotecon.com

ING. YANET CUCHILLA MENDOZA
 CIP. Nº 202585
 JEFE DE LABORATORIO



INGEOTECON
[Signature]
ING. YANET CUCHILLA MENDOZA
CIP. Nº 202986
JEFE DE LABORATORIO

INGEOTECON
[Signature]
ING. VICTOR PORTAL QUICANA
CONSULTOR EN GEOTECNIA Y CONCRETO
CIP. 71239

ANEXO 5: DOCUMENTOS

SOLICITO: Autorización para el uso de los agregados y otros.

Señor:

Supervisor de la Obra: "Mejoramiento del servicio de transitabilidad Vial inter urbana en la Av. Javier Pérez de Cuellar del Distrito de Ayacucho – Provincia de Huamanga- Región de Ayacucho"

Ing. Emerson Lizarbe Alarcón.

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, y manifestarle lo siguiente:
Que, a la fecha mi persona es alumno del Curso "**TALLER DE ELABORACIÓN DE TESIS**", con Código de alumno: N° 7002643607, de la Universidad Cesar Vallejo "Campus Lima Norte", en el proceso de la elaboración de mi Proyecto de Investigación, que lleva como título "**Influencia de las fibras de alambre reciclado en el pavimento del concreto $f'c= 300$ kg/cm², Av. Javier Pérez de Cuellar, Ayacucho – 2021**", por consiguiente se realizaran Ensayos de asentamiento, resistencia a la compresión y a la tracción del concreto; por lo que, Solicito a su digna persona, que se me autorice el uso del agregado grueso y fino, equipos necesarios y el espacio para realizar la extracción de muestras de concreto. Así mismo el uso del diseño de mezcla del Proyecto, ya que, con ella se dosificará la cantidad de los materiales para la preparación de la mezcla del concreto.

Por lo expuesto:

Ruego a Ud. señor Supervisor de Obra, acceder mi petición, por ser justo

✓ Adjunto la copia de mi DNI.

Ayacucho, 11 de marzo de 2021



Bach. Jhony V. Bellido Prado

DNI N°: 42689874



Gobierno Regional de Ayacucho
Departamento de Servicios Técnicos
El área para el desarrollo de obras de infraestructura, técnica de
ingeniería, arquitectura, urbanismo, etc.
Ing. Emerson Lizarbe Alarcón
DPI N° 172135
Supervisor de Obra

Recibir conforme

Ayacucho, 16 de marzo de 2021

Ing. Emerson Lizarbe Alarcón.

Supervisor de la Obra: "Mejoramiento del servicio de transitabilidad Vial inter urbana en la Av. Javier Pérez de Cuellar del Distrito de Ayacucho – Provincia de Huamanga- Región de Ayacucho".

Presente:

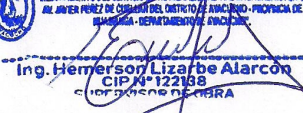
Asunto: Autorización para el uso del agregado y otros

Por medio de la presente y a petición del Señor: Jhony V. Bellido Prado, Bachiller en Ingeniería Civil, actual alumno del Curso "**Taller de Elaboración de Tesis**" de la Universidad Cesar Vallejo; autorizo el uso de los agregados y equipos necesarios; así mismo, el Diseño de Mezclas de la Obra y el espacio requerido para la elaboración de las briquetas cilíndricas y prismáticas (vigas), a partir del 18 de marzo de 2021 hasta la culminación de dicha actividad.

Sin más por el momento y agradeciendo su comprensión, me despido de usted.

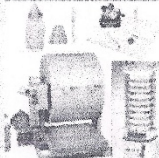
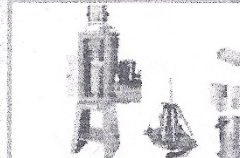
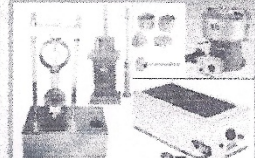
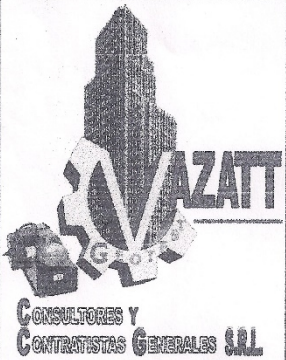
Atentamente,

**GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO**
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL POR INTERMEDIO DE LA
AV. JAVIER PÉREZ DE CUELLAR DEL DISTRITO DE AYACUCHO - PROVINCIA DE
HUAMANGA - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO


Ing. Hemerson Lizarbe Alarcón
CIP N° 122138
CORPORACIÓN OBRERA

Ing. Hemerson Lizarbe Alarcón
CIP N° 122138
Tel. Cel. N° 966943119

ANEXO 6: DISEÑO DE MEZCLA

<p><i>DISEÑO DE MEZCLA</i> <i>DE CONCRETO</i> <i>RESIDENCIA</i></p>		<p>VAZATT GEOTEST SRL</p>		
		<p>UELOS</p> 	<p>CONCRETO</p> 	<p>ASFALTO</p> 
<p>ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES (DISEÑOS DE MEZCLA DE CONCRETO)</p>				
<p>SOLICITANTE : GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO</p>				
<p>OBRA : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL INTER URBANA EN LA AV. JAVIER PEREZ DE CUELLAR DEL DISTRITO DE AYACUCHO - PROVINCIA DE HUAMANGA - REGIÓN DE AYACUCHO.</p>				
				
<p>AYACUCHO - PERÚ</p>				
<p>UBICACION :</p>				
<p>LUGAR</p>		<p>: AYACUCHO</p>		
<p>DISTRITO</p>		<p>: AYACUCHO</p>		
<p>PROVINCIA</p>		<p>: HUAMANGA</p>		
<p>DEPARTAMENTO :</p>		<p>AYACUCHO</p>		
<p>NOVIEMBRE DEL 2020</p>				
<p><small>INFORME TÉCNICO E.JEC. N° 001/AYACUCHO/2020</small></p>				

VAZATT GEOTEST SRL
ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES
 (DISEÑOS DE MEZCLA DE CONCRETO)

DISEÑO N° Diseño de Mezcla de Concreto $f_c=300 \text{ Kg/cm}^2$ Tmáx. 3/4".

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO - MÉTODO DEL ACI

$f_c = 300 \text{ Kg/cm}^2$

Objetivo : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL INTER URBANA EN LA AV. JAVIER PEREZ DE CUELLAR DEL DISTRITO DE AYACUCHO - PROVINCIA DE HUAMANGA - REGIÓN DE AYACUCHO
Solicitante : GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
Fecha : Noviembre del 2020

DATOS GENERALES

Estructura : Pavimento
Tipo de exposición al Clima : Moderada
Resistencia del Concreto : 300 Kg/cm²

DATOS DE LOS AGREGADOS - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Cantera de los Agregados
Agregado Fino : Allicomachay
Agregado Grueso : Chillico

DESCRIPCIÓN	AGREGADO	
	FINO	GRUESO
Contenido de Humedad (%)	1.09	0.55
Peso Especifico (Tn/m ³)	2.674	2.81
Absorción (%)	1.94	1.54
Peso Seco Suelto (Kg/m ³)	1709.58	1434.40
Peso Seco Compactado (Kg/m ³)	1849.12	1510.36
Módulo de Fineza	3.40	

DATOS DEL CONCRETO REQUERIDO

Tipo de Cemento a Utilizar : Patrón Tipo I
Se Usará Aire Incorporado : No
Resistencia a la Compresión Simple (Kg/cm²) : 300.00
Resistencia Promedio Requerida (Kg/cm²) : 384.00
Slump Requerido (Plástica) : De 3" a 4"
Tamaño Máximo del Agregado Grueso : 3/4
Agua de Mezcla Requerida (L/m³) : 200.00
Aire Total Incorporado (%) : 2.00
Relación Agua/Cemento : 0.446
Volumen del Agregado Grueso (m³) : 0.686

RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA	
f_c	f_{cr}
$f_c < 210$	$f_c + 70$
$f_c 210 \text{ a } 350$	$f_c + 84$
$f_c > 350$	$f_c + 98$

DISEÑO INICIAL DE LA MEZCLA DE CONCRETO

DOSIFICACIÓN EN PESO	Cemento	Arena (m ³)	Piedra (m ³)	Agua (L/m ³)
	448.00	832.00	858.00	215.00

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	Cemento	Arena (ft ³)	Piedra (ft ³)	Agua (L/ft ³)
	1.00	1.63	2.00	20.42

DISEÑO REAJUSTADO DE LA MEZCLA DE CONCRETO

10.5 bolsas. 77.834 81.63 20.69

DOSIFICACIÓN EN PESO	Cemento	Arena (m ³)	Piedra (m ³)	Agua (L/m ³)
	448.00 <i>kg</i>	817.26 <i>kg</i>	857.14 <i>kg</i>	217.20 <i>l.</i>

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	Cemento	Arena (ft ³)	Piedra (ft ³)	Agua (L/ft ³)
	1.00	1.60	2.00	20.25

PROPORCIÓN POR METRO CÚBICO DE CONCRETO

PROPORCIÓN POR VOLUMEN		Cemento (m ³)	Arena (m ³)	Piedra (m ³)	Agua (m ³)
		10.5	0.48	0.60	0.22
Clasificación del A. delvivo	Plasticante	De 250 ml por bolsa de Cemento	A. agregado	20 ml	

NOTA : El control de agua se realizará en Obra mediante la prueba del Cono de Abrahams (Slump)

ROSEN CARRERA GUTIERREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 58283

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO F'c = 300 KG/CM2 – METODO DEL ACI

Proyecto: " MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL INTER URBANA
EN LA AV. JAVIER PERES DE CUELLAR DEL DISTRITO DE AYACUCHO
PROVINCIA DE HUAMANGA - REGIÓN AYACUCHO"

Fecha : febrero de 2021

DATOS GENERALES:

Estructura : Pavimento
Resistencia del concreto : 300 kg/cm2

DATOS DE LOS AGREGADOS - CARACTERISTICAS FÍSICAS

Cantera de agregados:

Agregado Fina : Allcomachay
Agregado Grueso : Chillico

DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Contenido de Humedad (%)	1.09	0.55
Peso Específico (Tn/m3)	2.674	2.61
Absorción (%)	1.94	1.54
Peso Seco Suelto (kg/m3)	1709.58	1434.40
Peso Seco Compactado (kg/m3)	1849.12	1510.36
Módulo de Fineza	3.40	-

DATOS DEL CONCRETO RECORRIDO

Tipo de cemento a utilizar : Portland, tipo I
Resistencia a la Compresión simple f'c (kg/cm2) : 300.00
Resistencia Promedio Requerido (kg/cm2) : 384.00
Slump Requerido (Plástica) : De 3" a 4"
Tamaño Máximo del Agregado Grueso : ¾"
Agua de Mezcla Requerida (Lts/m3) : 200.00

**GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO**
DEPARTAMENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA CHILLO
EN AV. JAVIER PERES DE CUELLAR DEL DISTRITO DE AYACUCHO - PROVINCIA DE
HUAMANGA - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO.

Ing. Hemerson Lizarbe Alarcón
CIP N° 122138
SUPERVISOR DE OBRA

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO


Aire Total Incorporado (%)	: 2.00
Relación de Agua Cemento	: 0.446
Volumen del Agragado Grueso (m3)	: 0.565

Diseño de Mezcla del Concreto empleado, según el Proyecto (IN SITU), para 1 bolsa de cemento.

Dosificación en Peso	Cemento (Kg)	Arena (Kg)	Piedra (Kg)	Agua (Lts)	Aditivo superplast. (ml)
	42.50	67.96	88.70	13.00	250.00

Dosificación en peso de Fibras de Alambre Reciclado, según antecedentes, para 1 bolsa de cemento.

Dosificación en Peso	Concreto patrón	CP+15 kg/m3 de F.A.R. (kg)	CP+20 kg/m3 de F.A.R. (kg)	CP+25 kg/m3 de F.A.R. (kg)
	-	1.425	1.900	2.375

**GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO**
DEPARTAMENTO DEL SERVICIO DE TRANSFERENCIAS DEL RECTORADO DEL
DR. JAVIER PEREZ DE CUELLAN DEL DISTRITO DE AYACUCHO - PROVINCIA DE
AYACUCHO - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO

[Firma]
Ing. Hamerson Lizarbe Alarcón
CIP N° 127128
SUPERVISOR DE OBRA

ANEXO 08: ESPECIFICACIONES TECNICAS



Superplastificante Polifuncional reductor de agua de alto rango que mantiene la trabajabilidad

GENERAL

Superplastificante, reductor de agua de alto rango, economizador de en climas templados y fríos mantiene la manejabilidad del concreto. No contiene cloruros, No es tóxico, No es Inflamable.

CAMPOS DE APLICACIÓN: Superplastificante reductor de agua tiene 3 usos básicos:

Como superplastificante. Adicionado a una mezcla con consistencia normal se consigue fluidificar el concreto o mortero, facilitando su colocación, haciéndolo apto para el bombeo. Especialmente indicado para fundiciones de concreto por el sistema tremie.

Como reductor de agua de alto poder. Adicionado en el agua de amasado, permite reducir hasta el 30% del agua de la mezcla consiguiéndose la misma manejabilidad con incremento notable en las resistencias mecánicas a todas las edades. La impermeabilidad y durabilidad del concreto se ven incrementadas.

Como economizador de cemento. Se puede aprovechar el incremento de resistencias logrado al reducir agua con el aditivo, para disminuir el contenido de cemento y hacer más económico el CONCRETO; en los casos de resistencias de 28 MPa o 280 kg/cm² a más, permite que sean elaborados con menos cemento lo que disminuye la formación de fisuración del concreto por exceso de cemento.

VENTAJAS:

Proporciona una gran manejabilidad de la mezcla evitando la segregación y formación de cangrejeras.

Facilita el bombeo del concreto a mayores distancias y alturas. Permite doblar los tiempos de manejabilidad de la mezcla en climas medios y fríos.

Aumenta notablemente la resistencia inicial del concreto. Permite reducir hasta el 30% del agua de la mezcla. Incrementa la resistencia final del concreto en más de un 40% Aumenta considerablemente la impermeabilidad y durabilidad del concreto. Densifica el concreto.

DATOS BÁSICOS Aspecto Color Líquido. Café oscuro. ALMACENAMIENTO un año en su envase original bien cerrado y bajo techo en lugar fresco resguardado de heladas. Para el transporte debe tomarse las precauciones normales para el manejo de un producto químico.



PRESENTACIÓN

200 kg 1000 kg a Granel , IBC de 1000lt

DATOS TÉCNICOS

DENSIDAD NORMADA $\approx 1,24$ kg/Lt Cumple con los requerimientos para superplastificantes según la norma ASTM C 494, tipo G

Aditivo de alto rango para pavimentos de concreto compatible con fibra metálica.

Aditivo polifuncional para diferentes tipos de resistencias del concreto (175kg/cm², 210kg/cm², 245 kg/cm², 280kg/cm², 300kg/cm², 350kg/cm², 420kg/cm², 600kg/cm², 750kg/cm²) y diferentes dosificaciones de cemento

APLICACIÓN CONSUMO

Como plastificante: del 0,5 % – 1 % del peso del cemento.

Como superplastificante: del 1 % - 2 % del peso del cemento.

METODO DE APLICACIÓN

Como Plastificante Adicionarlo a la mezcla de concreto o mortero ya preparado y remezclar por lo menos durante 5 minutos hasta obtener una mezcla fluida.

Como Superplastificante Adicionar disuelto en la última porción del agua de amasado durante la preparación de la mezcla.

IMPORTANTE

En la elaboración de concretos o morteros fluidos se exige una buena distribución granulométrica. Se debe garantizar un suficiente contenido de finos para evitar la segregación del material fluido. En caso de deficiencia de finos, dosificar con incorporador de aire para incorporar el aire en forma controlada a la mezcla. El uso de concreto fluido demanda un especial cuidado en el sellado de los encofrados para evitar la pérdida de la pasta de cemento. La dosis óptima se debe determinar mediante ensayos con los materiales y en las condiciones de obra. **Dosificaciones superiores a las recomendadas** pueden ocasionar retardos en el fraguado del concreto. Cuando se presenten dificultades en el proceso de bombeo y altas presiones, debido a las características de la mezcla

ANEXO 9: PANEL FOTOGRÁFICO



FOTO 1: Realizando traslado de agregado grueso y fino



FOTO 2: Alambre reciclado



FOTO 3: Habilitación de alambre reciclado



FOTO 5: Briquetas cilíndricas y prismáticas (Viga)



FOTO 6: Dosificación de agregado fino



FOTO 7: Dosificación de aditivo Superplastificante DRAMIC



FOTO 8: Ensayo de asentamiento



FOTO 9: Medición del asentamiento de la mezcla



FOTO 10: Elaboración de briquetas cilíndricas y vigas



FOTO 11: Elaboración de briquetas cilíndricas y vigas



FOTO 12: Materialización de datos en las briquetas cilíndricas



FOTO 13: Materialización de datos en las briquetas prismáticas (viga)



FOTO 14: Briquetas cilíndricas y prismáticas (viga) en las instalaciones del Laboratorio INGEOTECON



FOTO 15: Toma de datos (dimensiones) de las briquetas cilíndricas



FOTO 16: Vista panorámica del interior del Laboratorio de mecánica de suelos INGEOTECÓN



FOTO 17: Ensayo de resistencia a la compresión



FOTO 18: Ensayo de resistencia a la compresión



FOTO 19: Ensayo de resistencia a la compresión del espécimen con incorporación de 20kg/m³ de fibras de alambre reciclado



FOTO 20: Equipo adecuado para ensayar a flexión vigas con cargas a los tres tercios



FOTO 21: Viga después de ser ensayada con incorporación de 15kg/m³ de fibras de alambre



FOTO 22: Ensayo de resistencia a la flexión M -



FOTO 23: Viga después de ser ensayada (25kg/m³)