



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Influencia del porcentaje de fibra de acero adicionada sobre la Resistencia a la compresión de un concreto $F^c = 280 \text{kg/Cm}^2$ para pisos industriales, Huaraz-2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Marcos Rafael, Alexandra Celeste (orcid.org/0000-0002-8443-3609)

Reyes Pagola, Juan Ronaldiño (orcid.org/0000-0002-2521-9821)

ASESOR:

Mg. Marin Cubas, Percy Lethelier (orcid.org/0000-0001-5232-2499)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

HUARAZ - PERÚ

2022

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación va dedicado a mis padres y hermanos, quienes estuvieron apoyándome para hoy en día poder culminar mi carrera, a todas las personas cercanas que me incentivaron a continuar, a dios por brindarme las fuerzas en todo el proceso y culminar satisfactoriamente esta etapa.

Por consiguiente, dedicar este proyecto a los docentes que nos brindaron las herramientas necesarias para obtener resultados excelentes, y así formarnos profesionalmente.

Alexandra Marcos

Agradecer primeramente a mis padres por apoyarme siempre y estar conmigo día a día, a Dios que me bendice y me llena de fuerzas, a mis amigos y familiares por acompañarme e incentivarme a continuar a pesar de las adversidades.

A los docentes que me brindaron sus conocimientos para que podamos llegar a ser grandes profesionales y personas responsables con valores.

Juan Reyes

AGRADECIMIENTO

Agradecer inicialmente la bendición de Dios, al apoyo de mi familia por alentarme y apoyarme siempre.

Agradecer a mis colegas, amigos y a la universidad por contar con buenos profesionales que nos guiaron en todo este proceso.

Alexandra Marcos

A dios, por guiar mi camino, por brindarme una salud sana y por permitirme terminar satisfactoriamente mi carrera.

A mis padres por ser mi motivación y lo máspreciado que puedo tener en la vida.

Juan Reyes

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Gráficos y Figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de Investigación	12
3.1.2. Tipo de Investigación	12
3.1.3. Diseño de Investigación	12
3.2. Variable de Operacionalización	12
3.3. Población, muestra y muestreo	12
3.3.1. Población:.....	12
3.3.2. Muestra:	12
3.3.3. Muestreo:.....	13
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos:.....	13
3.5. Procedimientos:.....	14
3.6. Método de Análisis de datos:.....	15
3.7. Aspectos Éticos:.....	15
IV. RESULTADOS:	16
V. DISCUSIONES.....	31
VI. CONCLUSIONES	33
VII. RECOMENDACIONES	34
VIII. REFERENCIAS	35
ANEXOS.....	39

Índice de Tablas

Tabla N° 01. Cantidad De Probetas y Adiciones.....	13
Tabla N° 02. Técnicas e Instrumentos.....	14
Tabla N° 03: Diseño de Mezcla Método A.C.I.....	17
Tabla N° 04: Resultados de los ensayos en Laboratorio	17
Tabla N°05: Resultados de Volumen Absoluto de los Materiales	17
Tabla N° 06: Resultados de Pesos de Diseño de los Materiales	18
Tabla N° 07: Resultado Corregido por Humedad	18
Tabla N° 08: Resultado de Proporción por peso.....	18
Tabla N° 09: Resultado proporción por volumen	18
Tabla N° 10. Peso Total de las 60 probetas	19
Tabla N° 11. Peso de cada briqueta.....	19
Tabla N° 12. Cantidad de materiales para 20 probetas - patrón F'c = 280kg/cm ²	20
Tabla N° 13. Cantidad de materiales para 20 probetas + 3 kg/m ³ de Fibra de Acero - F'c = 280kg/cm ²	20
Tabla N° 14. Cantidad de materiales para 20 probetas + 6 kg/m ³ de Fibra de Acero - F'c = 280kg/cm ²	20
Tabla N° 15: Resultado de Ruptura a los 07 días: Concreto Patrón.	21
Tabla N° 16: Resultado de Ruptura a los 07 días: Concreto con Adición de Fibras en 3kg/m ³	22
Tabla N° 17: Resultado de Ruptura a los 07 días: Concreto con Adición de Fibras en 6kg/m ³	23
Tabla N° 18: Resultado de Ruptura a los 28 días: Concreto Patrón	25
Tabla N° 19: Resultado de Ruptura a los 28 días: Concreto con Adición de Fibras en 3kg/m ³	26
Tabla N° 20: Resultado de Ruptura a los 28 días: Concreto con Adición de Fibras en 6kg/m ³	27

Índice de Gráficos y Figuras

Figura N° 01. Propagación de rajadura	3
Figura N° 02. Rajadura y degradación de la losa	3
Figura N° 03: Resistencias Promedio del concreto.	16
Figura N° 04: Resistencia obtenida a los 07 días del Concreto Patrón.....	21
Figura N° 05: Resistencia obtenida a los 07 días del Concreto con Adición de Fibras en 3kg/m ³	22
Figura N° 06: Resistencia obtenida a los 07 días del Concreto con Adición de Fibras en 6kg/m ³	23
Figura N° 07: Curva General de Resistencia a los 07 días.....	24
Figura N° 08: Ruptura de probetas de concreto a los 07 días	24
Figura No 09: Concreto Patrón a los 28 días.	25
Figura N° 10: Resistencia obtenida a los 28 días del Concreto con Adición de Fibras en 3k/m ³	26
Figura N° 11: Resistencia obtenida a los 28 días del Concreto con Adición de Fibras en 6k/m ³	27
Figura N° 12: Curva General de Resistencias Promedio a los 07 días.....	28
Figura N° 13: Resistencias Promedio a los 07 días.....	29
Figura N° 14: Curva General de Resistencias Promedio a los 28 días.....	29
Figura N° 15: Resistencias Promedio a los 28 días.....	30

Resumen

El presente trabajo de investigación se desarrolló con la finalidad de determinar el diseño de mezcla de un concreto tradicional con resistencia $f'c=280\text{kg/cm}^2$ incorporando fibras de acero en % de 3kg/m^3 y 6kg/m^3 , donde el objetivo general fue evaluar la influencia de la adición de fibras sometidas a la compresión en los pisos industriales y así poder evaluar las diferentes resistencias con los porcentajes ya estipulados.

La metodología empleada fue de tipo aplicado, el diseño fue experimental puro, nuestra población estuvo conformada por 60 probetas cilíndricas de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y sus diferentes % de fibras sometidas a compresión (N.T.P. 339.034), a los 7 días y 28 días de curado, según la norma peruana NTP.339.033, nos dice que las dimensiones de las probetas deben de ser de 6" x 12".

Se concluyo que el concreto patrón con una resistencia de $f'c=280\text{kg/cm}^2$, obtuvo una mejora en su resistencia al adicionar las fibras de acero SikaFiber CHO 80/60NB en la proporción de 3kg/m^3 y 6kg/m^3 a los 28 días de curado de los testigos.

Palabras clave: Diseño de mezcla, fibras, resistencia a la compresión, concreto.

Abstract

The present research work was developed with the purpose of determining the mix design of a traditional concrete with resistance $f_c=280\text{kg/cm}^2$ incorporating steel fibers in % of 3kg/m^3 and 6kg/m^3 , where the general objective was to evaluate the influence of the addition of fibers subjected to compression in industrial floors and thus be able to evaluate the different resistances with the percentages already stipulated.

The methodology used was of an applied type, the design was pure experimental, our population was made up of 60 cylindrical specimens of a concrete $f_c=280\text{kg/cm}^2$ and its different% of fibers subjected to compression (N.T.P. 339.034), at 7 days and 28 days of curing, according to the Peruvian standard NTP.339.033, tells us that the dimensions of the specimens must be 6" x 12".

It was concluded that the standard concrete with a resistance of $f_c=280\text{kg/cm}^2$, obtained an improvement in its resistance by adding the SikaFiber CHO 80/60NB steel fibers in the proportion of 3kg/m^3 and 6kg/m^3 at 28 days. curing of the witnesses.

Keywords: Mix design, fibers, compressive strength, concrete.

I. INTRODUCCIÓN

El posterior proyecto se buscó concientizar a la población sobre la necesidad que tiene nuestra ciudad de los pisos alisados en nuestras industrias, ya que nuestra ciudad va en ascenso y es nuestra responsabilidad como futuros ingenieros el aportar a nuestra sociedad para que esta mejore cada vez más. Por lo que se quiso mejorar las propiedades mecánicas del concreto, añadiendo distintas proporciones de filamentos o fibras de acero, de manera que al realizar esta mezcla el concreto obtenga trabajabilidad, durabilidad y resistencia para su uso en los pisos industriales. El concreto, generalmente es utilizado para trabajos que se realizan en obras civiles, gracias a las capacidades que tiene este material, físicas, mecánicas y químicas, dicho sea de paso, que este increíble material resulta ser económico. El departamento de la construcción representa uno de los pilares que mueve la economía de nuestra nación de tal manera resulta prioritario para el desarrollo de la sociedad y la economía de nuestro país, estas obras pueden ser de carácter público o privado. El concreto, es un material que se usa bastante en las obras a nivel nacional, y por estas y otras razones es fundamental investigar cómo aumentar la resistencia del concreto, de tal forma que sea más capaz de resistir las múltiples cargas y que resuelva algunas deficiencias que presente el concreto. **(Marlon Farfán, 2019)**. Adicionar las fibras de acero en una adecuada proporción nos otorgaría una mejor resistencia del concreto. Con el pasar de los años se ha estado trabajando en mejorar el concreto, al realizar las investigaciones se determinó una tecnología, esta vendría a ser la adición de los aditivos para mejorar la resistencia del concreto **(Cando, 2016, pág. 2)**. “El empleo de filamentos de acero en el hormigón a fin de prevenir la conducta idónea al inicio y después de crearse fisuras [...]. Incrementa las propiedades mecánicas del hormigón” **(Terrerros Rojas, 2016)**. En nuestra ciudad no se ha evidenciado el empleo de las fibras de acero, pero debido a los estándares que se debe de cumplir en cuanto a la calidad de la resistencia, este tipo de investigación podría impulsar el uso de los filamentos de acero en el concreto para los pisos alisados, con el objetivo de realizar buenos trabajos que nos demanda la industria de la construcción **(Vásquez, 2020)**. Las fibras de acero trabajan como refuerzos tridimensionales, reduciendo los esfuerzos, y esto mejoraría la presentación de fisuras, reduciendo la separación y dándole una capacidad portante después de la

rotura, cosa que no se da con el concreto tradicional (**Luisa Mendieta, 2017**). En el Perú actualmente se está implementando distintos materiales(aditivos), esto ayuda notablemente la mejora de la calidad del concreto, aun así estos aditivos no cumplen con las exigencias que se necesita para la estructura de pisos industriales alisados, por ello con la fibras se evita craqueos, rajaduras (ver figura 1) y deformaciones (ver figura 2) de la losa como se puede observar en las losas de los diferentes almacenes de abarrotes que se encuentran en nuestra ciudad, estas fibras cuentan con la capacidad para evitar los problemas ya mencionados, esto también resulta viable ya que se estaría ahorrando dinero en el mantenimiento de estos pisos, puesto que muchas veces se tiene que levantar el piso y hacer un nuevo vaciado de concreto. Por esta razón buscamos evaluar la influencia de las fibras de acero adicionado al concreto tradicional, y someterlo a compresión, finalmente se realizó la comparación de estos. **Formulación del problema:** ¿De qué manera influye la adición de fibras de acero en 3kg/m³ y 6kg/m³ en el esfuerzo a compresión de un concreto $f'c= 280\text{kg/cm}^2$ en pisos industriales? **Justificación Técnica:** Dada la problemática que se observó en los pisos industriales, espacialmente en los almacenes de abarrotes de las empresas mayoristas, que presentan rajaduras y deformaciones de su piso debido a las grandes cargas que este soporta, el objetivo de este proyecto fue la fabricación de un concreto adicionando fibras de acero en un 3kg/m³ y 6kg/m³ para evitar dificultades que presenta una losa tradicional, dichas fibras cuentan con características resistentes a la compresión. **Justificación económica:** las fibras empleadas en los pisos industriales resultan económico, ya que al estar mejorando las propiedades del concreto estaríamos ahorra dinero en el mantenimiento, ya que estos trabajan reduciendo las fisuras, siendo así que se logra perfeccionar las propiedades mecánicas, con el propósito de brindar una mayor rigidez a los pisos industriales, proporcionando confianza y garantía a los usuarios. **Justificación Social:** La adición de fibras de acero aporta mejoras al concreto, siendo una de las novedades más sobresalientes en nuestra ciudad, el empleo de este material va en aumento. Este proyecto va dirigido para toda la población en general, especialmente para los futuros profesionales en ingeniería para darles a conocer sobre los problemas que se vayan a presentar debido a la autoconstrucción y la falta de conocimiento para emplear los materiales en este

tipo de piso, se mostró que al incorporar las fibras de acero a un concreto convencional le otorga beneficios a nuestra industria y población en general. **Objetivo General:** Determinar la influencia de adición de fibra de acero en % 0kg/m³, 3kg/m³ y 6kg/m³ en la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=280$ kg/cm² en pisos Industriales. **Objetivo específico:** **A)** Determinar el diseño de mezcla del concreto $f'c=280$ kg/cm² en donde adicionaremos fibras de acero. **B)** Determinar el esfuerzo a compresión del concreto $f'c=280$ kg/cm² con adición de fibras de acero en % 0kg/m³, 3kg/m³ y 6kg/m³. **C)** Analizar la alteración de la resistencia a la compresión que presenta el concreto con la adición de fibras de acero en % 0kg/m³ 3kg/m³ y 6kg/m³. **Hipótesis General:** La integración de fibras de acero en % 0kg/m³ 3kg/m³ y 6kg/m³, al esfuerzo a compresión de un concreto $f'c=280$ kg/cm² garantiza la mejora del mismo, empleados en pisos industriales.



Figura N° 01. Propagación de rajadura

Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 02. Rajadura y degradación de la losa

Fuente: Elaboración Propia

II. MARCO TEÓRICO

A nivel Internacional: Quintana Cruz (2016), en su proyecto de tesis “**Análisis comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 12% y 14%**”. Estudiado en la Universidad Católica de Colombia, considero como su objetivo general estudiar el proceder de un hormigón simple y otro que sería el hormigón con incorporación de fibras de acero al 12 % y 14%, con el fin de conocer la existencia de una mejora en el tema de la resistencia a la compresión, para ellos realizó una investigación cuantitativa. Examinando 9 probetas cilíndricas, obteniendo el resultado del porcentaje de adición de 14% una mejora en su resistencia de 24500 kg-f o 4324 psi, sobrepasando la resistencia del concreto sin adición en un 13.65%, a los 14 días la probeta supera 30% de resistencia del supuesto diseño, en el día 21 supera un 38% y para el día 28 el 44%. Dado que las probetas sin adición sufrieron una rotura superior a las probetas con adición que preservaron su estado inicial en un 80%. Las probetas con adición en 12% produjeron fisuras gruesas mientras tanto las muestras con 14% presentaron agrietamientos más finos. De manera que se concluye diciendo que la incorporación de fibras en sus distintas proporciones mejora las propiedades mecánicas y físicas del hormigón. Por otro lado **Sarta (2017)**, en su investigación “**ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL CONCRETO SIMPLE Y EL CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO AL 4% Y 6%**” ,Universidad Católica de **Colombia – Bogotá** , Facultad de Ingeniería Civil, teniendo como objetivo principal ejecutar una mejora al concreto, tanto que pueda soportar 3000psi, para ello realizará una indagación de resistencia a la flexión, compresión y tensión de un hormigón tradicional y un hormigón con adición de 4% y 6%, buscando así un progreso significativo a la resistencia de esfuerzos, la metodología a usar es cuantitativo, y la población vendría a ser las probetas. Obtuvo una mejora del concreto de 17.54% en su última etapa, las probetas a las edades de 7, 14 y 28 días superaron el objetivo que tenían, produciendo mejoras mecánicas y aumentando su resistencia. En conclusión, menciona que la adición de fibras al hormigón mejora la ductilidad, también menciona que al someter a carga a las probetas con adición de fibras presentan deformaciones leves más no fallas sunitas o explosivas, y espera que el empleo de las fibras sea más frecuente en las obras civiles. **Lindao y Romero (2018)** En su proyecto de

investigó **“Incidencia de las fibras de polipropileno y fibras metálicas en un Hormigón para Pavimento rígido $f'c= 350 \text{ kg/cm}^2$ ”** trabajado en Ecuador, su objetivo fue indagar el incidente que provoca las fibras en el hormigón, empleó la metodología cuantitativa, para realizar dicha investigación se tuvo que realizar pruebas cilíndricas. Los aditivos que se usaron fue las fibras metálicas y polipropileno, obteniendo un aumento considerable en la resistencia del hormigón, las partículas de polipropileno muestran un crecimiento de resistencia a la flexión de 2.85% mientras que con la fibra metálicas un 13%, diferenciando los resultados se pudo observar una considerable ganancia en el hormigón, aún más en las características mecánicas del hormigón con adición de fibras sometidas a la flexión, las probetas con incorporación de polipropileno presenta fracturas mientras que las probetas con adición de fibras metálicas sufren fisuras. Con estos resultados concluyó diciendo que si existe un aumento de 1.25 con adición de polipropileno y 1.6 con fibras metálicas, realizando una comparación con el concreto tradicional. **A nivel Nacional: (Pacheco, 2016)** en la tesis de nombre, **“Resistencia a compresión axial del concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ incorporando diferentes porcentajes de viruta de acero ensayadas a diferentes edades, UPN-PERÚ- 2016”**, con la finalidad de someter a la presión axial al hormigón, trabajando con diferentes dosificaciones de viruta de acero, usando la metodología cuantitativa en su estudio, siendo su población las probetas, sometándose a rotura a los 7, 14 y 28 días con una proporción de 2%, 4% y 6% de viruta de acero reemplazando en esos porcentajes el agregado fino. Determinó que las probetas a los 28 días con el 2% tuvo un resultado de $f'c= 190.79 \text{ kg/cm}^2$, en la adición de 4% se pudo observar un dato más alto al anterior de $f'c= 196.82 \text{ kg/cm}^2$ y para finalizar los ensayos se tuvo la adición del 6% se obtiene el resultado de $f'c= 202.26 \text{ kg/cm}^2$, obteniendo como conclusión el acrecentamiento en resistencia óptimo. Según **Castañeda (2018)**, en la tesis **“INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO Y PLASTIFICANTE EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CONVENCIONAL, TRUJILLO - 2018”**, trabajo de investigación sustentado para la obtención del Título universitario de Ingeniería Civil, en la Universidad Privada del Norte, de lo cual su objetivo principal fue identificar qué tanto influye las fibras de acero y el aditivo plastificante sometidas a la compresión para determinar la resistencia del hormigón, la

metodología que empleó fue cuantitativa, y para ello se realizó los ensayos de 60 probetas cilíndricas, teniendo como resultado a una edad de 7 días de curado una resistencia de 171.40kg/cm² en el concreto tradicional, 181.00kg/cm² para las probetas con adición de fibras de 20 kg/m³, para una adición de 40 kg/m³ de fibras se tiene una resistencia de 184.10 kg/cm². A la edad de 14 días, la resistencia de la resistencia promedio es de 198.20kg/cm² en el concreto tradicional, para 20 kg/m³ tenemos una resistencia de 210.70kg/cm², 40 kg de fibras se aprecia una resistencia de 211.60kg/cm². Y por último para la edad de curado de 28 días; tenemos una resistencia de 220.40kg/cm² en el concreto tradicional, para la adición de 20kg/m³ tenemos una resistencia estimada de 230.60 kg/cm² y para 40 kg/m³ de fibras tenemos una resistencia promediada de 238.90kg/cm². Por lo que obtuvo un incremento de 4.63% con una trabajabilidad de 20kg/m³ y 8.39% con 40kg/m³ de fibras de acero. La conclusión a la que llegó fue que obtuvo los mejores resultados de una dosificación de 40 kg/m³ de fibras de acero, resistente a la compresión. De acuerdo a **Ñaupas (2019)**, en su estudio **“COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE ACERO EN EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE PLACAS EN EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL CENTRO MÉDICO SAN CONRADO EN LOS OLIVOS, LIMA - PERÚ”**, proyecto elaborado para la adquisición del Título de Ingeniero Civil, en la Universidad San Martín de Porres”, y sostuvo como objetivo principal estudiar la influencia del proceder mecánico del concreto reforzado con fibras de acero de placas estructurales en la obra de ampliación del centro Médico San Conrado en los Olivos, el método trabajado en este estudio es cuantitativo, tomando como población un hormigón $f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con una incorporación de 90kg de fibras de acero, agregando esa cantidad de fibras el hormigón pierde su trabajabilidad, y se producen bolas de fibras y hasta cangrejeras. Por otro lado, también se logró observar que la resistencia a la compresión de este material aumenta un 28.1% produciéndose fisuras mínimas. También nos dice que en su ensayo de resistencia a la flexión aumenta un 80% con incorporación de fibras de 90 kg/m³, además que con la adición aumenta la ductilidad y en conclusión una mayor firmeza. Según **Abanto (2017)**, en el proyecto **“RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO $f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$ CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO DRAMIX y SIKA”**, el presente proyecto fue

presentado para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil, en la Universidad Privada del Norte, en donde su objetivo fue establecer la variación de las propiedades mecánicas de la resistencia de un hormigón $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con una incorporación en un 1.0% y 1.5% de filamentos DRAMIX y SIKA, este proyecto fue desarrollado con una metodología cuantitativa, las probetas que fueron realizadas con acero DRAMIX con 1% a los primeros 7 días de curado ya alcanzó una firmeza a la compresión de 195.55 kg/cm^2 , a los 14 días de curado y ya se pudo observar que sobrepasó la resistencia por la que fue diseñada con 262.47 kg/cm^2 y por último a los 28 días alcanzó un 35% más de la resistencia esperada, de 283.74 kg/cm^2 siendo las fibras muy eficientes para este trabajo. Con respecto a las fibras Dramix, en una adición de 1.5% a los 7 días se tuvo una firmeza de 210.27 kg/cm^2 , obteniendo ya la resistencia esperada, a los 14 días tuvo una fortaleza de 268.14 kg/cm^2 y a los 28 días llega a una fortaleza de 298.22 kg/cm^2 , de modo que vemos que se mejoró en un 40% la resistencia del diseño inicial, por lo que tuvo una conclusión diciendo que ambas fibras de acero en sus determinados porcentajes resultan ser una ayuda considerable a la resistencia del hormigón. **(Torres, 2019)** en su tesis **“Evaluación de Las propiedades del concreto adicionado con escoria de acero para una resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en Chiclayo-Lambayeque”**, determinó su objetivo para estudiar la economía y las características del hormigón tradicional adicionando por porciones de escoria de acero, sustituyendo el agregado grueso proporcionalmente, la metodología empleada es cuantitativa, tiene un estudio de probetas con adición de escorias de fibras en un porcentaje de 25%, 50% y 100%, sustituyendo el agregado grueso, respecto al costo de esta adición es cara, contando con la siderúrgica de Chimbote que es la más cercana y el flete es un gasto adicional. El propósito del presente estudio de indagación es estimar la influencia al usar la escoria de acero adicionando al hormigón, apreciando las cualidades mecánicas y físicas que incorpora al concreto en su preparación en estado fresco y endurecido. Así mismo según **Uribe, W. (2017)**. **“Influencia de las fibras de acero wirand®ff1, en las características físicas y mecánicas del concreto $f'c = 28 \text{ mpa}$, en el distrito de Lima, 2017 (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú”**. De lo cual el objeto a estudiar fue establecer de qué forma incide la incorporación de fibras de acero Wirand® FF1

cualidades del hormigón, $f'c$ 28 Mpa en el distrito de Lima, 2017. Para lo cual se consideró un estudio aplicativo y de una metodología cuasi experimental, demostrando que dichas fibras incorporadas al hormigón reducen la trabajabilidad y tiene un aumento en su consistencia, por lo que el slump reduce un 25% en relación al diseño inicial. La adición de las fibras es de 0.3% de acuerdo al diseño principal, la incorporación de fibras incrementa 1.5% de peso inicial, por lo que podríamos decir que cuenta con una mejor calidad, esto también nos ayuda a disminuir un 15% de aire en las probetas, para lo cual tendríamos una mejor resistencia, esto también nos permite disminuir la exudación en un 16% siendo beneficioso y perjudicial pero también no permite tener una mejor durabilidad. En conclusión, este producto le brinda mejores propiedades mecánicas al hormigón, una superior resistencia a la flexión, compresión y tracción. Con una incorporación de fibras entre un 20,25 y 35 kg/m³ tiene una resistencia a compresión de 11.65%, con respecto a la tracción un 20.08% y una resistencia a la flexión de 45.26% del hormigón tradicional. **A nivel Local:** según **(Minaya, 2021)** en su tesis **“Determinación de la influencia de la fibra de acero en % 2kg/m³ y 5kg/m³ en un concreto autocompactante con $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, Huaraz - 2021”** tuvo como objetivo determinar el diseño de mezcla del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ incorporando % de fibras de acero 2kg/m³ y 5kg/m³ la metodología empleada fue aplicada y su diseño experimental puro, tuvieron como población 27 probetas constituidas con fibras de acero. Tuvo como resultado que a mayor tiempo de curación y cantidad de fibras aumenta la resistencia. Concluye diciendo que su concreto patrón $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ al adicionar las fibras en los porcentajes ya mencionados, que a los 28 días de fraguado obtuvo 298.6 kg/cm² de resistencia. **Penadillo, P. y Prieto, Y. (2021).** En su investigación: **"Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Corta para la Resistencia a la Compresión de un Concreto para Fines de Pavimentación"** tuvieron como objetivo principal el de determinar la influencia de las fibras de acero SikaFiber CHO 80/60NB, para mejorar las propiedades de resistencia de un concreto. Su metodología fue aplicada y de diseño experimental, considero como población 75 probetas cilíndricas, adicionando fibras en 5 distintas cantidades. Obtuvieron resultados similares al someter las probetas a los 7 primeros días y el día 23. Concluyen diciendo que se obtuvieron mejores resultados de la resistencia con una adición de 2kg.

Conceptos relacionados al tema; Concreto, El hormigón o concreto es un componente desarrollado por los humanos, siendo un material de gran demanda en las obras civiles, debido a sus características mecánicas y físicas. De acuerdo a **(LARA, 2017)** examina al hormigón como un material artificial que consta de ingredientes básicos como: “agregados (finos y gruesos), cemento, agua e involuntariamente se incorpora aire. Las propiedades del hormigón dependen en gran medida de la calidad y proporciones de sus componentes en la mezcla”. La propiedad más importante del concreto es su resistencia a la compresión, pero también presenta algunas deficiencias en cuanto a la resistencia a la flexión, tracción y cortante, por esa razón es importante usar este material junto con varillas de acero, siendo este un concreto reforzado. Según algunos historiadores, el hombre descubrió casi al mismo tiempo el fuego y en concreto. Por ello se estima que debido al fuego que usaban los primitivos en sus cuevas a temperaturas altas las piedras se pulverizaron. Después se cree que al encontrar piedras, agua y polvo se mezclaban creando una masa cementada.

Componentes Del Concreto Tradicional: Debido a que el hormigón es la unión de diferentes materiales, una proporción adecuada es importante para poder trabajar con las normas que exige cada país. Todos los componentes del hormigón son importantes y estos son: cemento, agregados (fino y grueso) agua y aditivos de ser necesario. **Cemento:** Se le llama cemento a una unión de piedra caliza y la arcilla sometidas a altas temperaturas después de haber sido pulverizadas, estas tienen la capacidad de endurecer al unirse con el agua, y si lo mezclamos con los agregados (grueso y fino) más el agua, se logra crear una combinación homogénea, manejable que termina endureciendo, incorporando materiales pétreos, llamándolo concreto o también hormigón. Es de uso universal en obras civiles y en la ingeniería. **Tipos de cementos:** **Tipo I:** es un material que se usa mayormente en las obras, es un material fabricado de yeso y Clinker Tipo I, que nos aporta una resistencia inicial mayor y un fraguado acelerado. **Tipo II:** es un material que fue fabricado para resistir los atentados de los sulfatos, y es aconsejable emplearlo en ambientes belicosos. En aguas de sotana o en los suelos es donde encontramos estos sulfatos que, al hacer contacto con el hormigón, lo descomponen. **Tipo III:** tiene la capacidad de desarrollar rápidamente sus capacidades a la resistencia. Es recomendable usar este

material si es que queremos hacer un trabajo más rápido desencofrado a pocos días, también se debe de tener en cuenta que está diseñado para ambientes fríos ya que al fraguar aumenta su temperatura. **Tipo IV:** es su tiempo de fragua presenta baja calor y se recomienda usar este material para vaciado de volúmenes considerables, se emplea por ejemplo en vaciados de presas. **Tipo V:** de uso exclusivo para resistir los atentados de las sales, uso recomendado cuando el elemento de hormigón esté en conexión con el agua o materiales con salitre. **Agregados:** Los agregados son materiales pétreos y arena, estos forman parte del concreto en un 60% y 80% y es empleado como recurso cementante, así como la lechada, para crear mortero y hormigón. Estos materiales deben de cumplir unos estándares de seguridad para su trabajabilidad, deben de ser materiales resistibles, duras, limpias y sin ningún producto químico, arcilla o arena adherido a ellos, los materiales pétreos propensos a fisurarse desmenuzarse no son aptos para el trabajo. **Agregado fino:** Es un componente natural denominado partícula fina por lo que al realizar una granulometría este material pasa por la malla N°. 4 (4.75 mm) y se conserva en la malla N°. 200 (0.075 mm). **Agregado grueso:** Se determinó material grueso al material retenido en la malla N° 4, siendo este un material pétreo de tamaño considerable. **Agua:** Este material nos sirve para hacer la mezcla del concreto ya que en un m³ de concreto el agua ocupa un 10% en este, y también es indispensable para el curado del concreto, por ello es muy importante tener en cuenta que el agua esté libre de impurezas y sulfatos, ya que esto podría provocar una baja resistencia del concreto, la estabilidad del volumen y hasta el tiempo de fraguado, y también podría corroer el acero. **Fibras:** Según **(PIQUERAS, 2017)**, este producto suele ser de extensión pequeña pudiendo ser de material plástico o metálico, siendo un producto que cuenta con una resistencia a la flexión, tracción, fisuración e impacto. Al añadir este producto al concreto este evita que se creen fisuras y agrietamientos y por otro lado brinda más resistencia. (Pág.01). “Las fibras se incorporan al concreto de manera gradual (frecuentemente menos del 1%) y brindan resultados eficaces en la inspección de las grietas por contracción. Los filamentos no modifican notablemente la contracción libre del hormigón y, si se incorporan en una proporción adecuada, podría incrementar la resistencia al agrietamiento y mejorar la abertura de las fisuras”. **(SILVA,2016)**. **Propiedades mecánicas del**

concreto: Compresión: Es una de las pruebas a las que se somete al concreto para determinar sus propiedades, la prueba de compresión es la cualidad más valiosa del concreto y es de crucial importancia realizar la prueba para el diseño de las estructuras, losas, pisos, etc. Estas estructuras terminan soportando las cargas axiales midiéndose en kg/cm². Este ensayo se podría emplear para el control de calidad, estimación de la resistencia y por último terminando de aceptar el hormigón, estos procesos están transcritos en la norma (ASTM C192, 2019). Es muy importante que se realice el ensayo como dice la norma ya que el ensayo a la resistencia de la compresión cuenta con factores internos y externos, influyendo en su resistencia. **(Pasquel, 1998, p. 129).**

Flexión (ASTM C78. 2002): El ensayo de resistencia a la flexión se determina como el módulo de rotura (MR) en libras por pulgada cuadrada (MPa), siendo todo lo contrario a un ensayo de tracción. (Masías, 2018). Este ensayo es más que todo en un concreto para pavimentos. Este ensayo se realiza sometiendo una carga en el punto tercio de la viga de acuerdo a las normas (NTP 339.078, 2017) (ASTM C78, 2002), (NTP 339.079, 2017) (ASTM C293, 2016).

Tracción: Los ensayos a la tracción es uno de los comportamientos a los que está sometido una estructura, esta prueba es muy importante para determinar el diseño y el control de calidad, más que todo en proyectos de pavimentación, estructuras hidráulicas, y demás. Las pruebas a las que se somete a la probeta para reconocer la resistencia a la tracción son: por tracción axial (tracción directa), por flexión (módulo de rotura), por hundimiento (tracción indirecta). El ensayo de tracción demuestra disgregación superior a la prueba de compresión. **(Quiroz & Salamanca, 2006).**

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

3.1.1. Enfoque de investigación

Cuantitativo.

3.1.2. Tipo de Investigación

Aplicada, ya que se enfocó al método del conocimiento científico (concytec, 2018 pag.2), por lo que se realizó con el propósito de mejorar la baja resistencia del concreto a la compresión, siendo así que se le dio una solución adicionando fibras de acero y esto nos dio una mejor resistencia, se corroboró a través de los ensayos de rotura en laboratorio.

3.1.3. Diseño de Investigación

El diseño fue Experimental, ya que se requiere de manera intencional la manipulación de la variable independiente para evaluar los posibles efectos en la variable dependiente. (Hernández 2014, p.184)

3.2. Variable de Operacionalización

- **Variable dependiente:** Resistencia a la Compresión de un concreto $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$
- **Variable independiente:** Adición de fibras de acero

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población:

Para establecer las propiedades mecánicas a compresión del concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación de fibras de acero, se estableció como población para elaborar los pisos industriales en nuestra ciudad el estudio de 60 probetas cilíndricas.

3.3.2. Muestra:

La muestra se determinó por los diseños de mezcla de 60 probetas testigos de concreto que fueron divididos en grupos de 15 y 5, con las posteriores particularidades de los materiales: cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y fibras de acero en $\% 3\text{kg/m}^3$ y 6kg/m^3 , experimentadas al tiempo dado. Cada porcentaje

con adición de fibras de acero fue evaluado con 15 probetas de testigo para los ensayos

Tabla N° 01. Cantidad De Probetas y Adiciones.

	7 días	28 días
Concreto $f'c = 280\text{kg/m}^3$	5	15
Fibras de Acero de 3kg/m^3	5	15
Fibra de Acero de 6kg/m^3	5	15

Fuente: Elaboración Propia

3.3.3. Muestreo:

Este proyecto fue de tipo probabilístico, para ello usamos los datos obtenidos de los ensayos realizados a las probetas, para establecer las propiedades mecánicas de compresión del concreto por lo que se sacó un promedio a los resultados de 15 probetas cilíndricas, experimentadas al tiempo dado, para ello se trabajó con un total de 60 probetas de concreto.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos:

Se determinó como técnica la observación a los ensayos en laboratorio y análisis documentario, ya que es importante registrar los cambios que va a ir realizando las probetas.

La técnica de investigación fue la recaudación de datos con el uso de la ficha técnica de recaudación de datos (ver ficha en anexos), en donde la ficha estará compuesta por las pruebas a compresión de las probetas y las fallas que se vayan presentando. Estos ensayos se realizaron según la Norma Técnica Peruana (N.T.P.339.034) y la Norma ASTM C39 (ensayo a compresión). finalmente, el encargado del laboratorio avalara la valides de los ensayos y el resultado.

La validación de los ensayos está plasmada en la ficha de recolección de datos, donde se observa los resultados obtenidos del laboratorio (ensayo a compresión).

Tabla N° 02. Técnicas e Instrumentos

TÉCNICA	INSTRUMENTO
<ul style="list-style-type: none">● Observación (Norma ACI) ● Análisis Documentario ● Recopilación de Información estadístico	<ul style="list-style-type: none">● Guía de observación (según la norma técnica del Perú 339, ASTM).● Protocolos del laboratorio para los ensayos a realizar, (norma ASTM c39),● Elaboración de 3 diseños de mezcla (según la norma ACI 211).● Molde para probetas (norma ASTM C31)● Prensa Hidráulica

Fuente: Elaboración Propia

Se consideran estos tres instrumentos porque estos nos permiten planificar y ordenar la indagación de los ensayos que se realizará.

3.5. Procedimientos:

Para ejecutar el proyecto de investigación trabajaremos con lo siguiente:

- ✓ Selección de materiales, aditivos e insumos.
- ✓ Análisis granulométrico
- ✓ Diseño de mezcla de concreto
- ✓ Elaboración de muestras
- ✓ Ensayos a compresión
- ✓ Recolección de datos en una ficha técnica
- ✓ Evaluar y descifrar los resultados.

3.6. Método de Análisis de datos:

Para realizar los análisis de datos nos basamos en tablas y gráficos realizados en el software Excel de acuerdo a las normas internacionales (ASTM) Y Norma Técnica Peruana (NTP). Se trabajo con los formatos del ensayo a rotura que nos brinda el laboratorio de la universidad Cesar Vallejo, así mismo se realizaron los ensayos de granulometría, peso específico, contenido de humedad, y demás para determinar las propiedades de los materiales para el diseño de mezcla, también se realizó la adición de fibras de acero a la mezcla.

3.7. Aspectos Éticos:

La información recaudada es autentica, ya que recolectamos referencias bibliográficas de diferentes revistas anexadas y repositor como RENATI, CIELO, SCOPUS, Google Académico, etc.

Además, este proyecto cuenta con parámetros de la norma ISO 690 y estas fueron usadas para realizar el citado y las referencias de la presente investigación.

También se empleó el TURNITING para comprobar la autenticidad y confiabilidad de las referencias y resultados obtenidos.

Este proyecto de investigación se realizó para beneficiar a la sociedad, ya que con estos pisos industriales se podrían evitar accidentes en los almacenes industriales.

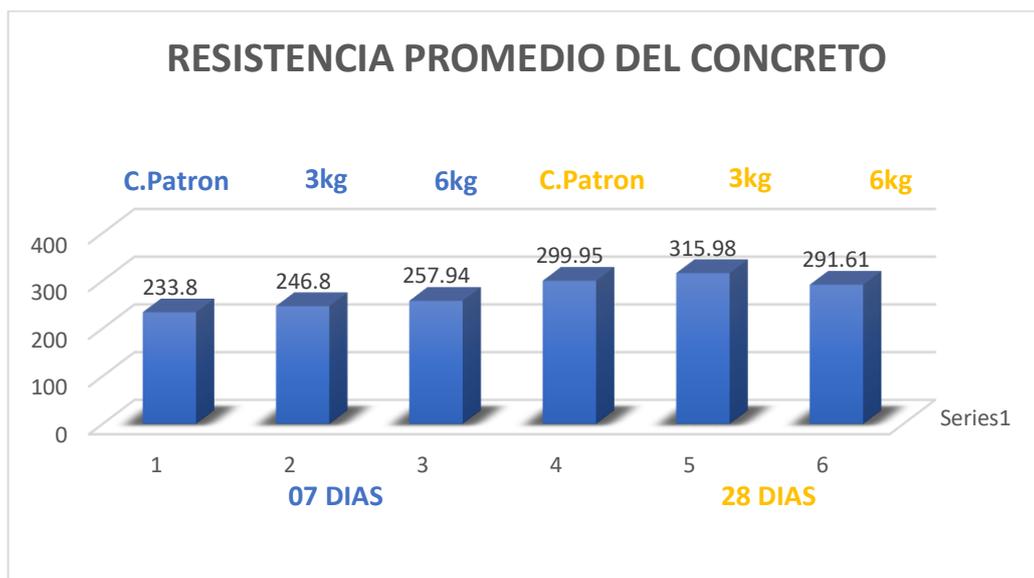
IV. RESULTADOS:

4.1. PRESENTACION Y ANALISIS DEL RESULTADO

4.1.1. Objetivo General: Determinar la influencia de adición de fibra de acero en % 0kg/m³, 3kg/m³ y 6kg/m³ en la resistencia a la compresión de un concreto f'c= 280 kg/cm² en pisos Industriales.

Se pudo determinar en los gráficos estadísticos el aumento en la resistencia del concreto de diseño adicionado con fibras de acero en 3kg/m³ y 6kg/m³, la adición de fibras a nuestro concreto nos otorgó un aumento en la resistencia a pesar de haber adicionado cantidades mínimas, también se observó que al momento de realizar la prueba de resistencia las fisuras y agrietamientos fueron muy mininos, esto quiere decir que el empleo de estas fibras son efectivas y cumplen con las características que debería de tener un piso industrial.

Figura N° 03: Resistencias Promedio del concreto.



Fuente: Elaboración Propia

4.1.2. Primer Objetivo Especifico: Determinar el diseño de mezcla del concreto f'c= 280 kg/cm² en donde adicionaremos fibras de acero.

**DISEÑO DE MEZCLA POR EL METODO DEL COMITÉ DE LA ACI.
DATOS DE DISEÑO OBTENIDOS.**

Tabla N° 03: Diseño de Mezcla Método A.C.I

Consistencia:	Plástica
RESISTENCIA A LOS 28 DÍAS (Kg/Cm2):	280kg/Cm2
Contenido De Aire:	2.00%
Factor De Seguridad:	Por Reglamento
Peso Especif. Del Cemento (Gr/Cm3):	3.11

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EN LABORATORIO

Tabla N° 04: Resultados de los ensayos en Laboratorio

DESCRIPCIÓN:	FINO	GRUESO
Peso Específico De La Masa:	2.66	2.668
% De Absorción:	1.05	0.84
Contenido De Humedad:	4.44	3.09
Módulo De Fineza:	2.66	---
Tamaño Máximo Nominal:	---	3/4"
Peso Unitario Compactado:	---	1,693
Peso Unitario Suelto:	1,661	1,449
Resistencia Promedio (Kg/Cm2):	364	
Asentamiento:	3" - 4"	
Volumen Unitario del Agua (Lt/M3):	204	
Contenido De Aire (%):	2	
Elación Agua - Cemento:	0.460	
Contenido De Agregado Grueso:	0.634 M3	

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS GENERALES:

VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES:

Tabla N°05: Resultados de Volumen Absoluto de los Materiales

Cemento (m3)	0.142 m3
Agua (m3)	0.204 m3
Aire (m3)	0.020 m3
A. Grueso (m3)	0.275m3
A. Fino (m3)	0.359m3

PESO DE DISEÑO DE LOS MATERIALES:

Tabla N° 06: Resultados de Pesos de Diseño de los Materiales

Cemento	443 kgf/m ³
Agua	204 kgf/m ³
Agregado Fino	732 kgf/m ³
Agregado Grueso	956 kgf/m ³

CORREGIDO POR HUMEDAD

Tabla N° 07: Resultado Corregido por Humedad

Cemento	443 kgf/m ³
Agua	158 Lt
Agregado Fino	764 kgf/m ³
Agregado Grueso	986 kgf/m ³

PROPORCIÓN POR PESO:

Tabla N° 08: Resultado de Proporción por peso

CEMENTO	ARENA	GRAVA	AGUA
1	1.72	2.23	15 Lt/saco

PROPORCIÓN POR VOLUMEN:

Tabla N° 09: Resultado proporción por volumen

CEMENTO	ARENA	GRAVA	AGUA
1	1.48	2.22	15 Lt/saco

CANTIDAD DE MATERIALES:

- ϕ molde : 15.24cm
- H : 30.48 cm
- Volumen Probeta : 0.0053 m³
- Mas 20% del Volum. : 0.0063617 cm³
- 0.0063617 m³ : 14.28 Kg = 15Kg

CALCULO DE VOLUMEN DE UNA BRIQUETA.

$$= \pi \left[\left(\frac{0.15}{2} \right)^2 * 0.3 \right] = 0.0053 \text{ m}^3$$

DISEÑO DE UNA BRIQUETA ADICIONANDO DESPERDICIO.

➤ Se tomo como desperdicio 1.2

$$= 1.2 \times 1 \text{ unidad} \times \text{volumen de briqueta}$$

$$= 1.2 \times 1 \times 0.0053 = 0.0063617 \text{ m}^3$$

DISEÑO DE 60 BRIQUETAS ADICIONANDO DESPERDICIO.

➤ Se tomo como desperdicio 1.2

$$= 1.2 \times 60 \text{ unidades} \times \text{volumen de briqueta}$$

$$= 1.2 \times 60 \times 0.0053 = 0.3816 \text{ m}^3$$

Tabla N° 10. Peso Total de las 60 probetas

Materiales			Vol. Briqueta		
Cemento	443 kgf/m ³	X	0.38 =	168.34 Kg	
Agua Efectiva	158 Lt	X	0.38 =	60.04 Kg	
Agregado Fino	764 kgf/m ³	X	0.38 =	286.52 Kg	
Agregado Grueso	986 kgf/m ³	X	0.38 =	374.68 Kg	

Fuente: Laboratorio UCV.

Tabla N° 11. Peso de cada briqueta

Materiales			Vol. Briqueta		
Cemento	443 kgf/m ³	X	0.0063 =	2.79 Kg	
Agua Efectiva	158 Lt	X	0.0063 =	1.00 Kg	
Agregado Fino	764 kgf/m ³	X	0.0063 =	4.75 Kg	
Agregado Grueso	986 kgf/m ³	X	0.0063 =	6.21 Kg	

Fuente: Laboratorio UCV.

Tabla N° 12. Cantidad de materiales para 20 probetas - patrón $F'c = 280\text{kg/cm}^2$

Materiales			Vol. Briqueta		
Cemento	443 kgf/m ³	X	0.13 =	56.35 Kg	
Agua Efectiva	158 Lt	X	0.13 =	20.54 Kg	
Agregado Fino	764 kgf/m ³	X	0.13 =	98.02 Kg	
Agregado Grueso	986 kgf/m ³	X	0.13 =	128.18 Kg	

Fuente: Laboratorio UCV.

Tabla N° 13. Cantidad de materiales para 20 probetas + 3 kg/m³ de Fibra de Acero - $F'c = 280\text{kg/cm}^2$

Materiales			Vol. Briqueta		
Cemento	443 kgf/m ³	X	0.13 =	57.59 Kg	
Agua Efectiva	158 Lt	X	0.13 =	20.54 Kg	
Agregado Fino	764 kgf/m ³	X	0.13 =	98.02 Kg	
Agregado Grueso	986 kgf/m ³	X	0.13 =	128.18 Kg	
Fibra de Acero	3 kg/m ³	X	0.13 =	0.39 Kg	

Fuente: Laboratorio UCV.

Tabla N° 14. Cantidad de materiales para 20 probetas + 6 kg/m³ de Fibra de Acero - $F'c = 280\text{kg/cm}^2$

Materiales			Vol. Briqueta		
Cemento	443 kgf/m ³	X	0.13 =	57.59 Kg	
Agua Efectiva	158 Lt	X	0.13 =	20.54 Kg	
Agregado Fino	764 kgf/m ³	X	0.13 =	98.02 Kg	
Agregado Grueso	986 kgf/m ³	X	0.13 =	128.18 Kg	
Fibra de Acero	6 kg/m ³	X	0.13 =	0.78 Kg	

Fuente: Laboratorio UCV.

4.1.3. Segundo Objetivo Específico: Determinar el esfuerzo a compresión del concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ al adicionar fibras de acero en % 0kg/m^3 , 3kg/m^3 y 6kg/m^3 .

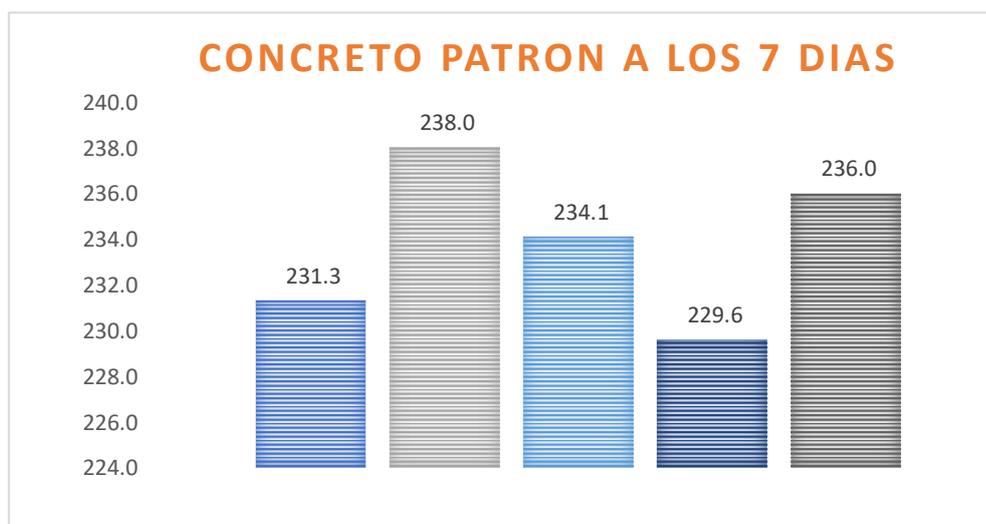
Los ensayos que se le realizo a los testigos de concreto fueron divididos en dos grupos: 5 probetas por cada muestra a los 7 primeros días para evaluar y 15 probetas por cada muestra a los 28 días.

4.1.3.1. Resistencia a la compresión a los 7 días de edad del concreto con adicionar fibras de acero en % 0kg/m^3 , 3kg/m^3 y 6kg/m^3 .

Tabla N° 15: Resultado de Ruptura a los 07 días: Concreto Patrón.

FECHA	EDAD	AREA	TIPO DE	$f'c$	RESIST. PROM	
MOLDEO	ROTURA	(Días)	(cm2)	FRACTURA	(kgf/cm2) Mpa	(Kg/cm2)
4-Jun	11-Jun	7	176.72	d	231.3	22.7
4-Jun	11-Jun	7	176.72	d	238.0	23.3
4-Jun	11-Jun	7	176.72	d	234.1	23.0
4-Jun	11-Jun	7	176.72	d	229.6	22.5
4-Jun	11-Jun	7	176.72	d	236.0	23.1

Figura N° 04: Resistencia obtenida a los 07 días del Concreto Patrón.



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se representa la resistencia que presentaron las probetas del concreto patrón a los 07 días de curado, en donde se logra observar que las 05 briquetas tuvieron una resistencia promedio del 80% de 233 de la resistencia requerida.

Tabla N° 16: Resultado de Ruptura a los 07 días: Concreto con Adición de Fibras en 3kg/m3.

FECHA	EDAD	AREA	TIPO DE	$f'c$	RESIST. PROM		
MOLDEO	ROTURA	(Días)	(cm2)	FRACTURA	(kgf/cm2)	Mpa	(Kg/cm2)
6-Jun	13-Jun	7	176.7	d	241.3	23.7	
6-Jun	13-Jun	7	176.7	d	250.9	24.6	
6-Jun	13-Jun	7	176.7	d	245.3	24.1	246.80
6-Jun	13-Jun	7	176.7	d	242.5	23.8	
6-Jun	13-Jun	7	176.7	d	254.0	24.9	

Figura N° 05: Resistencia obtenida a los 07 días del Concreto con Adición de Fibras en 3kg/m3.



Fuente: Elaboración Propia

Los resultados plasmados en esta tabla representan a las briquetas con adición de fibras de acero en 3kg/m3, como se puede observar los datos lograron alcanzar un 85% de la resistencia requerida y a su temprana edad de curado ya cuenta con una resistencia significativa, también se puede notar la diferencia de la variación de resultados entre el concreto patrón y el concreto con adición de fibras de 3kg/m3

Tabla N° 17: Resultado de Ruptura a los 07 días: Concreto con Adición de Fibras en 6kg/m3.

FECHA		EDA	ARE	TIPO DE	f'c	RESIST. PROM
		D	A	FRACTUR	(kgf/cm2)	(Kg/cm2)
MOLDE O	ROTUR A	(Días)	(cm2)	A	Mpa	
5-Jun	12-Jun	7	176.7	d	255.4	
						25.0
5-Jun	12-Jun	7	176.7	d	261.8	
						25.7
5-Jun	12-Jun	7	176.7	d	259.3	
						25.4
5-Jun	12-Jun	7	176.7	d	253.1	
						24.8
5-Jun	12-Jun	7	176.7	d	260.1	
						25.5

Figura N° 06: Resistencia obtenida a los 07 días del Concreto con Adición de Fibras en 6kg/m3.



Fuente: Elaboración Propia

Las briquetas con una adición de fibras de 6kg/m3, presentan un ligero aumento de resistencia comparado con las briquetas con adición de 3kg/m3, aun así, sigue obteniendo una resistencia considerable y buena para los primeros días de curado.

Figura N° 07: Curva General de Resistencia a los 07 días

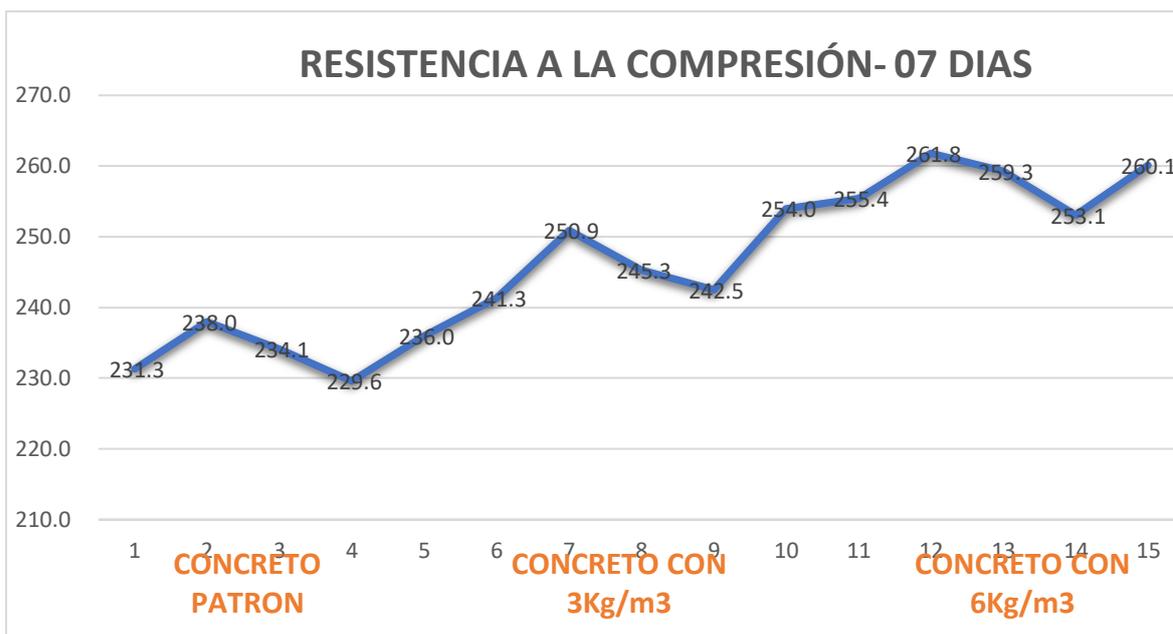
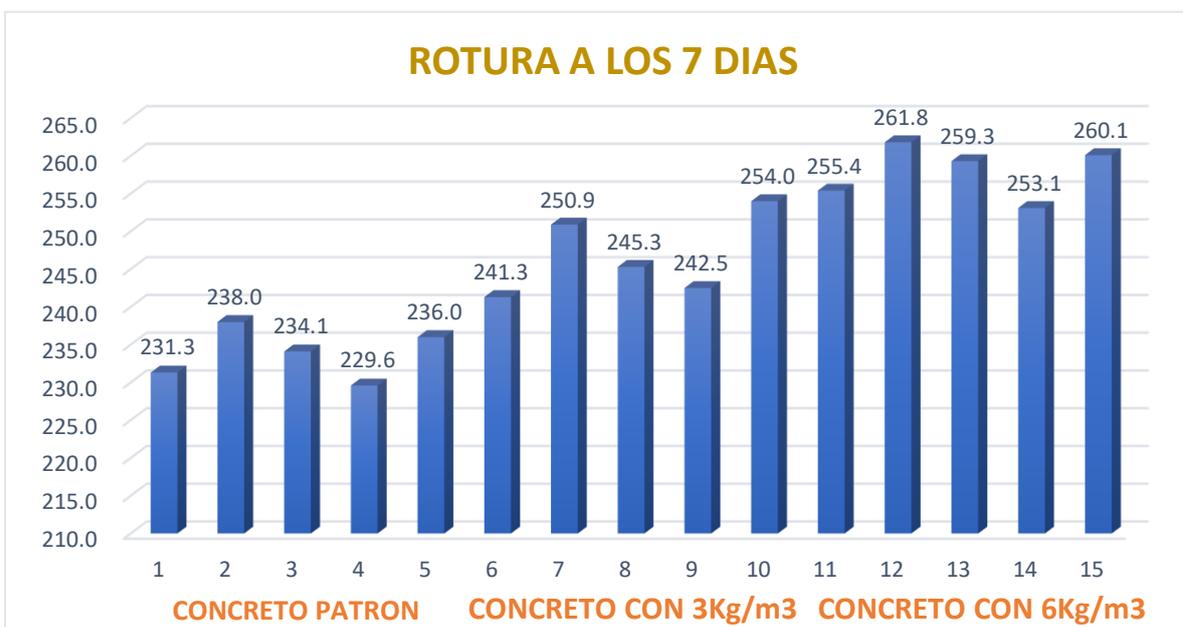


Figura N° 08: Ruptura de probetas de concreto a los 07 días



Fuente: Elaboración Propia.

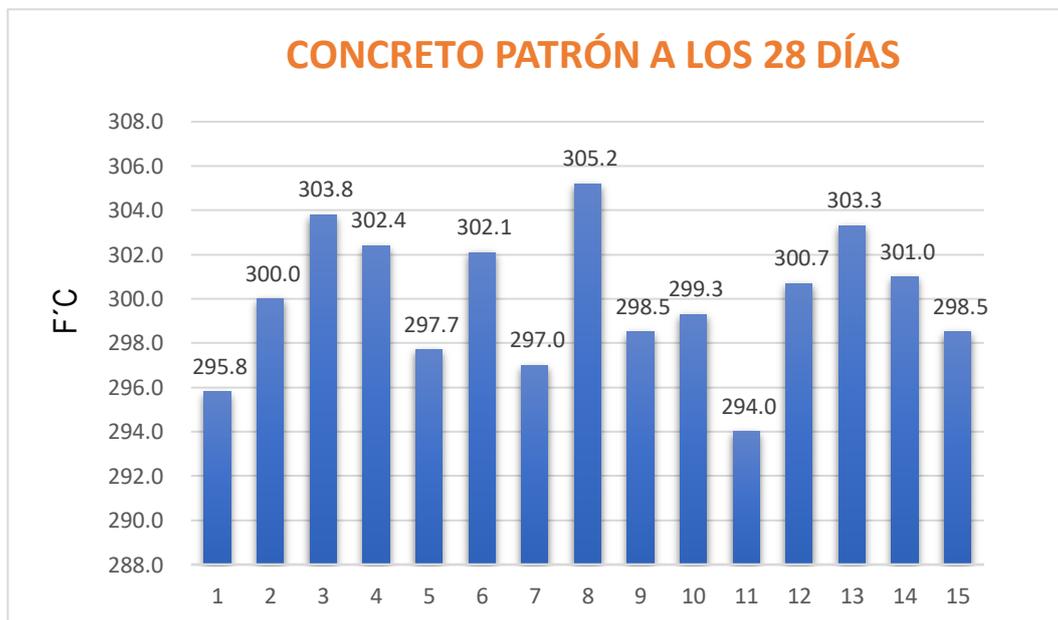
Los resultados obtenidos en las rupturas de los 07 días de curado como se puede observar tuvieron buenos resultados, ya que a su temprana edad de curado llegaron a una resistencia promedio de 246.18 Kg/cm².

4.1.3.2. Resistencia a la compresión a los 28 días de edad del concreto con adicionar fibras de acero en % 0kg/m³, 3kg/m³ y 6kg/m³.

Tabla N° 18: Resultado de Ruptura a los 28 días: Concreto Patrón

FECHA	EDAD	ÁREA	TIPO DE	f'c	RESIST. PROM	
MOLDEO	ROTURA	(Días)	FRACTURA	(kgf/cm ²)	Mpa	(Kg/cm ²)
4-Jun	2-Jul	28	d	295.8	29.0	
4-Jun	2-Jul	28	d	300.0	29.4	
4-Jun	2-Jul	28	d	303.8	29.8	
4-Jun	2-Jul	28	d	302.4	29.7	
4-Jun	2-Jul	28	d	297.7	29.2	
4-Jun	2-Jul	28	d	302.1	29.6	
4-Jun	2-Jul	28	d	297.0	29.1	
4-Jun	2-Jul	28	d	305.2	29.9	
4-Jun	2-Jul	28	d	298.5	29.3	299.95
4-Jun	2-Jul	28	d	299.3	29.4	
4-Jun	2-Jul	28	d	294.0	28.8	
4-Jun	2-Jul	28	d	300.7	29.5	
4-Jun	2-Jul	28	d	303.3	29.7	
4-Jun	2-Jul	28	d	301.0	29.5	
4-Jun	2-Jul	28	d	298.5	29.3	

Figura No 09: Concreto Patrón a los 28 días.



Fuente: Elaboración Propia

Esta tabla nos muestra los resultados obtenidos en laboratorio de las resistencias de cada briqueta de concreto patrón y dado el tiempo de curado el concreto alcanzo una resistencia superior a la requerida. También se puede observar

variación en cuanto a los resultados de cada briqueta, alguna de ellas tuvo una resistencia baja y esto pudo haber sido por algunas falencias en su dosificación.

Tabla N° 19: Resultado de Ruptura a los 28 días: Concreto con Adición de Fibras en 3kg/m3.

FECHA		EDAD	AREA	TIPO DE	f'c		RESIST. PROM
MOLDEO	ROTURA	(Días)	(cm2)	FRACTURA	(kgf/cm2)	Mpa	(Kg/cm2)
6-Jun	4-Jul	28	176.7	d	304.1	29.8	315.98
6-Jun	4-Jul	28	176.7	d	309.7	30.4	
6-Jun	4-Jul	28	176.7	d	311.9	30.6	
6-Jun	4-Jul	28	176.7	d	311.1	30.5	
6-Jun	4-Jul	28	176.7	d	307.2	30.1	
6-Jun	4-Jul	28	176.7	d	315.3	30.9	
6-Jun	4-Jul	28	176.7	d	306.9	30.1	
6-Jun	4-Jul	28	176.7	d	316.4	31.0	
6-Jun	4-Jul	28	176.7	d	318.9	31.3	
6-Jun	4-Jul	28	176.7	d	319.8	31.4	
6-Jun	4-Jul	28	176.7	d	322.6	31.6	
6-Jun	4-Jul	28	176.7	d	321.1	31.5	
6-Jun	4-Jul	28	176.7	d	327.0	32.1	
6-Jun	4-Jul	28	176.7	d	322.9	31.7	
6-Jun	4-Jul	28	176.7	d	324.8	31.9	

Figura N° 10: Resistencia obtenida a los 28 días del Concreto con Adición de Fibras en 3k/m3.



Fuente: Elaboración Propia

En este caso en donde se adiciono 3kg/m3 de fibra se puede visualizar que la resistencia obtenida es mayor en esta edad de curado, al momento de realizar el ensayo a compresión se pudo observar fisuras notorias en la briqueta.

Tabla N° 20: Resultado de Ruptura a los 28 días: Concreto con Adición de Fibras en 6kg/m3.

FECHA	EDAD	ÁREA	TIPO DE	$f'c$	RESIST. PROM		
MOLDEO	ROTURA	(Días)	(cm2)	FRACTURA	(kgf/cm2)	Mpa	(Kg/cm2)
5-Jun	3-Jul	28	176.7	d	319.8	31.4	291.61
5-Jun	3-Jul	28	176.7	d	324.8	31.9	
5-Jun	3-Jul	28	176.7	d	154.2	15.1	
5-Jun	3-Jul	28	176.7	d	159.5	15.6	
5-Jun	3-Jul	28	176.7	d	155.6	15.3	
5-Jun	3-Jul	28	176.7	d	322.0	31.6	
5-Jun	3-Jul	28	176.7	d	321.1	31.5	
5-Jun	3-Jul	28	176.7	d	327.3	32.1	
5-Jun	3-Jul	28	176.7	d	329.0	32.3	
5-Jun	3-Jul	28	176.7	d	326.5	32.0	
5-Jun	3-Jul	28	176.7	d	322.0	31.6	
5-Jun	3-Jul	28	176.7	d	330.1	32.4	
5-Jun	3-Jul	28	176.7	d	327.6	32.1	
5-Jun	3-Jul	28	176.7	d	324.3	31.8	
5-Jun	3-Jul	28	176.7	d	330.4	32.4	

Figura N° 11: Resistencia obtenida a los 28 días del Concreto con Adición de Fibras en 6k/m3.



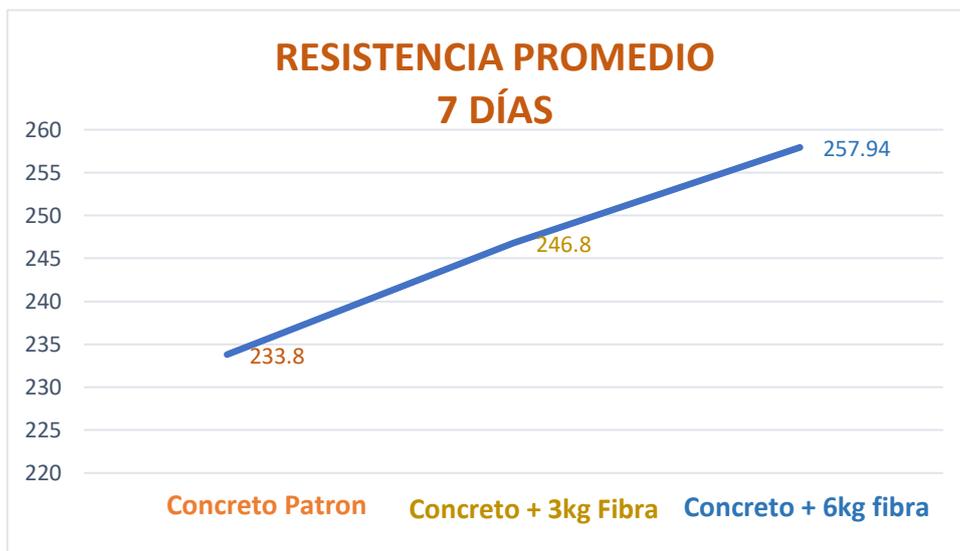
Fuente: Elaboración Propia

Por último, tenemos el 3er grupo de testigos con adición de fibras en 6kg/m³ en donde y se logra observar que efectivamente la adición de fibras de acero es efectiva y le brindan una mejor resistencia al concreto en las proporciones de 3kg/m³ y 6kg/m³.

4.1.4. Tercer Objetivo Especifico: Analizar la alteración de la resistencia a la compresión que presenta el concreto con la adición de fibras de acero en % 0kg/m³ 3kg/m³ y 6kg/m³.

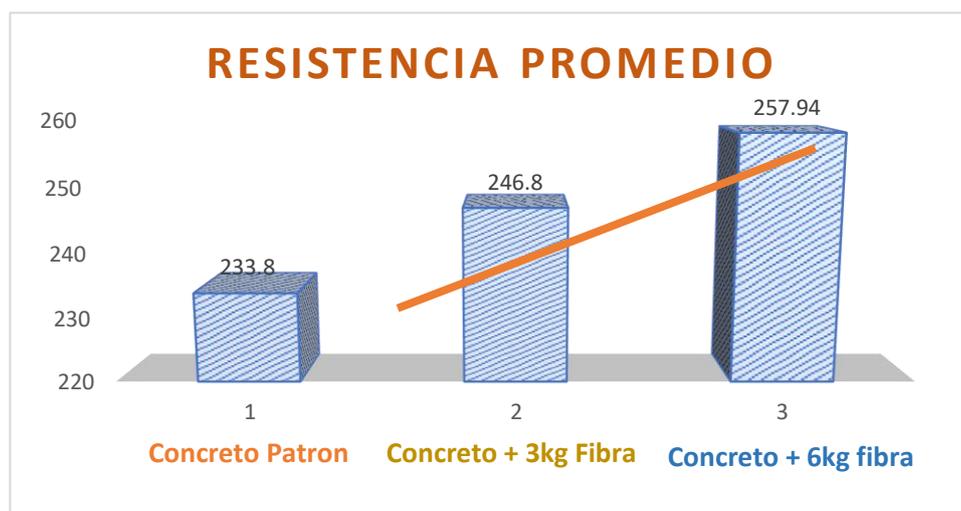
En los resultados obtenidos en los ensayos del objetivo anterior, se puede analizar de manera más específica la resistencia de cada briqueta, en donde se elaboró gráficos de la resistencia para poder comprender mejor las variaciones de estas.

Figura N° 12: Curva General de Resistencias Promedio a los 07 días



Fuente: Elaboración Propia

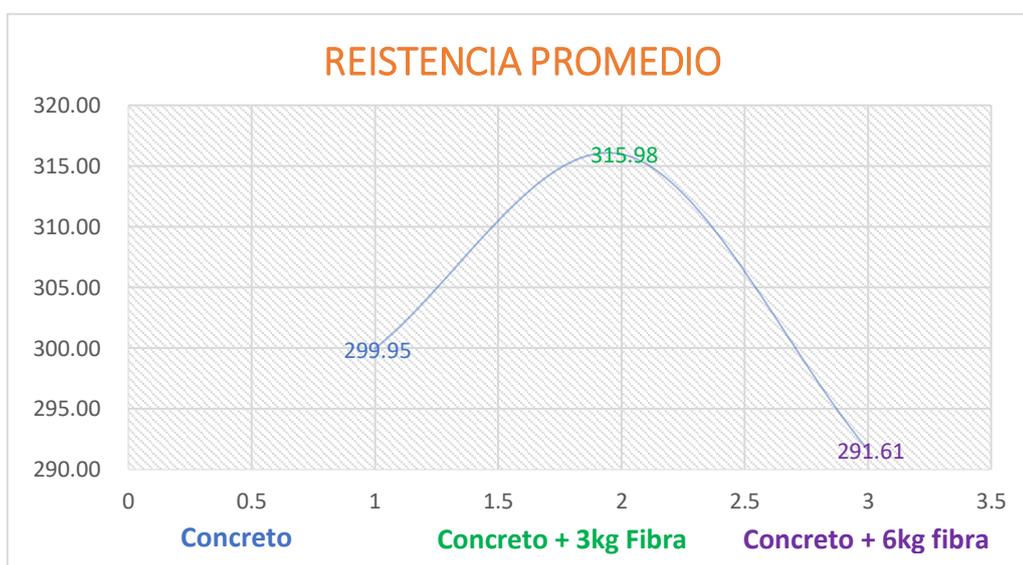
Figura N° 13: Resistencias Promedio a los 07 días



Fuente: Elaboración Propia

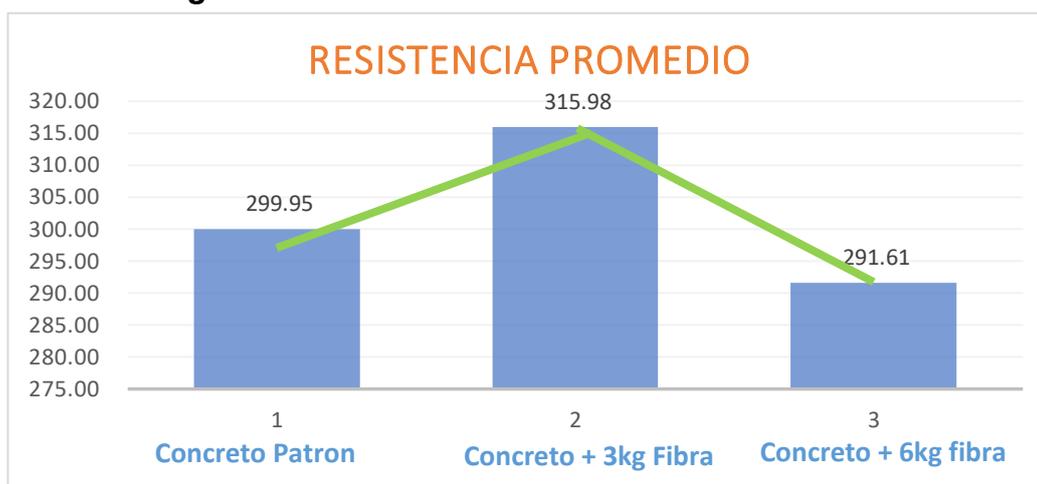
Los resultados obtenidos en los primeros 07 días de curado de los testigos fue en aumento en acuerdo al adiconamiento de las fibras de acero. Se logra observar en la curva la resistencia promedio de cada mezcla de concreto.

Figura N° 14: Curva General de Resistencias Promedio a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 15: Resistencias Promedio a los 28 días.



Fuente: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos a esta edad de curado con adición de fibras de acero en una proporción de 3kg/m³ es más resistente y manejable que el concreto con adición de fibras de 6kg/m³, aun así, es las dos proporciones se logro alcanzar una resistencia superior al del concreto patrón.

4.2. Hipótesis

La integración de fibras de acero en % 0kg/m³ 3kg/m³ y 6kg/m³, al esfuerzo a compresión de un concreto $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ garantiza la mejora del mismo, empleados en pisos industriales.

Después de realizar todos los ensayos necesarios, podemos decir que la integración de las fibras si nos garantizan una mejor resistencia del concreto superando la resistencia del concreto patrón. Con la adición de fibras en cantidades de 6kg/m³ se logró llegar a una resistencia promedio a los 7 y 28 días de curado de (257.94kg/cm² y 291.61kg/cm²) con una adición de 3kg/cm² obtuvimos resistencias de (246.80 kg/cm² y 315.98 kg/cm²) y por último tenemos al concreto patrón con una resistencia de (233.80kg/cm² y 299.95kg/cm²).

V. DISCUSIONES

1. Determinar la influencia de adición de fibra de acero en % 0kg/m³, 3kg/m³ y 6kg/m³ en la resistencia a la compresión de un concreto $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en pisos Industriales.

El diseño que se trabajó de acuerdo a la norma ACI, en donde nos da las cantidades detalladas de los materiales a usar para realizar las pruebas y obtener la resistencia esperada, y dándonos buenos resultados ya que se hizo un buen ensayo de granulometría para determinar las propiedades de los agregados, llegando a coincidir con los resultados de Minaya (2021) que al realizar de manera adecuada los ensayos de sus agregados y teniendo un diseño de mezcla similar al nuestro adicionando 2kg/m³ y 5kg/m³ de fibras de acero a su concreto, determino que las fibras aumentan notoriamente la resistencia del concreto a pesar de esas cantidades mínimas de esta, en donde Castañeda (2018) también comparte la misma opinión sobre la efectividad de la fibra.

2. Determinar el esfuerzo a compresión del concreto $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ al adicionar fibras de acero en % 0kg/m³, 3kg/m³ y 6kg/m³.

Se puede observar en la figura 12 y 15 los resultados obtenidos gracias a los ensayos realizados, en donde podemos decir que las fibras son beneficiosas, también se pudo determinar que las fibras obtuvieron unos mejores resultados con los 3kg/m³ de fibras dándonos resultados más altos que los ensayos con la adición de 6kg/m³ esto se pudo haber dado por la mala trabajabilidad del concreto puesto que esta dificultad solo se presentó en 3 briquetas sometidas a compresión, en cuanto a la cantidad de fibras Ñaupas (2019) y (Torres, 2019) nos dicen que mientras más sea la cantidad adicionada de fibras el concreto pierde su trazabilidad y al realizar las briquetas estas terminan con cangrejeras, por esa razón es bueno tener un análisis de estudio de acuerdo a las investigaciones para no excedernos con las cantidades de fibra.

3. Analizar la alteración de la resistencia a la compresión que presenta el concreto con la adición de fibras de acero en % 0kg/m³ 3kg/m³ y 6kg/m³.

Las fibras de acero refuerzan el concreto, ya que cuando se le sometió a compresión a las probeta presentaron una ductilidad mayor evitando colapso total de la briqueta, las fibras previenen la separación de las partículas del concreto endurecido provocando fallas menores, por lo que podemos decir que las fibras son efectivas si queremos evitar fisuras o cangrejas en nuestros piso y más aún si estos son pisos industriales donde transitan maquinaria pesada y al no tener estabilidad provocar accidentes mayores y el empleo de ambas fibras de acero que se encuentran en el mercado Dramix 80/60 y Sikafiber CHO 80/60 NB nos brindan los mismos resultados Abanto (2017).

VI. CONCLUSIONES

1. En conclusión, dado el primer objetivo, se puede decir que los ensayos que se realizan en el laboratorio siempre tiene que ser supervisado por un especialista ya que si no podríamos obtener resultados errores y tener en cuenta el tipo de material que se usara para los proyectos futuros.

Los materiales empleados en el diseño son de suma importancia para poder tener un buen diseño de mezcla.

2. Concluimos diciendo que la adición de fibras de acero en 3kg/m³ y 6 kg/m³ son muy efectivos si queremos aumentar la resistencia de los pisos industriales, pero también se puede decir que las fibras de acero obtuvieron los mejores resultados a los 7 primeros días llegando alcanzar la resistencia ya requería en su tiempo máximo de curado.

3. En conclusión, al analizar la variación de la adición de las fibras en las cantidades ya mencionadas nos brindas una resistencia mayor y que los resultados nos mostraron que el tiempo máximo de curado la resistencia con adición de fibras de 6kg/m³ es mayor, lo que significa que si adicionaríamos una mayor cantidad de acero podríamos llegar a una resistencia mayor de acuerdo a las necesidades.

VII. RECOMENDACIONES

1. Utilizar los moldes en buen estado sin presentar ninguna deformación ya que si realizamos las probetas con estas fallas obtendremos resultados erróneos.
2. Recomendamos realizar los ensayos en el tiempo de curado máximo que es de 28 días, porque a esa edad podremos determinar bien su resistencia final y sabes que tan efectiva es la adición de estas fibras de acero.
3. Realizar un buen estudio de materiales para poder llegar a la resistencia requerida de acuerdo a las necesidades del público.
4. Realizar los ensayos de acuerdo a nuestros objetivos para tener mejores resultados y cumplir con las exigencias del tema.

VIII. REFERENCIAS

FARFAN, Marlon. PINEDO Diana (2019). "STEEL FIBERS IN THE RESISTANCE TO COMPRESSION OF THE CONCRETE"

Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5703/570362486002/html/>

Carrillo, Julián; Silva-Páramo, Diego (2016). "Ensayos a flexión de losas de concreto sobre terreno reforzadas con fibras de acero"

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40446487003>

CANDO LARA, Luis Fernando. Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del hormigón elaborado con fibras de acero reciclado. 2016. Tesis de Licenciatura. Quito: UCE.

Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/INGENIO/article/view/1623>

Terreros Rojas, IL Carvajal Corredor – 2016. "Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo"

Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/6831>

QUINTANA CRUZ, Cristian Darío, et al. Análisis comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 12% y 14%. 2016.

Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/6378>

LUISA FERNANDA, Mendieta Higuera – 2017. "Aplicación de Concreto Reforzado con Fibras de Acero en Losas de Contrapiso para viviendas de interés social"

Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/15913>

Quintana Cruz (2016), proyecto tesis. "Análisis comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 12% y 14%".

Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/6378>

Sarta Forero, JL Silva Rodríguez – 2017. "ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL CONCRETO SIMPLE Y EL CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO AL 4% Y 6%".

Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/14513>

KP Lindao Cedeño, AC Romero Ortega – 2018. "Incidencia de las fibras de polipropileno y fibras metálicas en un Hormigón para Pavimento rígido $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ ".

Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/reduq/38279>

Dias, D. M., Calmon, J. L. Vieira, G. L. (2020), "Polymeric fiber reinforced concrete exposed to fire", Revista ALCONPAT, 10 (1), pp. 36 – 52, DOI:

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21041/ra.v10i1.426>

PARICAGUAN, Belén. MUÑOZ, José – 2019. “Estudio de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar - Universidad de Carabobo, Venezuela”.

Disponible en: <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/handle/654321/4056>

Pacheco Cruzado – 2016. “Resistencia a compresión axial del concreto $f'c=175$ kg/cm² incorporando diferentes porcentajes de viruta de acero ensayadas a diferentes edades, UPN-PERU- 2016”.

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10488>

Castañeda Muñoz – 2018. “INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO Y PLASTIFICANTE EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CONVENCIONAL, TRUJILLO – 2018”.

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13800>

DJ Ñaupas Tenorio, DM Sosa Soto – 2019. “COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE ACERO EN EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE PLACAS EN EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL CENTRO MÉDICO SAN CONRADO EN LOS OLIVOS, LIMA - PERÚ”.

Disponible en: <https://repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/5288>

ABANTO, Oswaldo. Resistencia Mecánica del Concreto $f_c= 210$ kg/cm² con la Adición de Fibras de Acero Dramix y Sika. 2017.

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/27708>

Galicia, M. & Velázquez, M. (2016). “Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionando con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con agregados de las canteras de cunyac y vicho con respecto a un concreto patrón de calidad $f'c=210$ kg/cm². Disponible en: http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/348/3/M%C3%B3nica_Marco_Te_sis_bachiller_2016.pdf

Torres Delgado - 2019. “Evaluación de Las propiedades del concreto adicionado con escoria de acero para una resistencia de $f'c=280$ kg/cm² en Chiclayo-Lambayeque”.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38446>

Uribe De La Cruz - 2017. “Influencia de las fibras de acero wirand@ff1, en las características físicas y mecánicas del concreto $f'c 28$ mpa, en el distrito de Lima, 2017 (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú”.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23129>

MINAYA MAUTINO, Víctor Hugo; VALLADARES CONZUELO, Angelo George. Determinación de la influencia de la fibra de acero en 2kg/m^3 y 5kg/m^3 en un concreto autocompactante con $FC= 280$ kg/cm² Huaraz–2021. 2021.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75877>

LARA FERNÁNDEZ, Manuel. "Influencia del concreto reciclado en el comportamiento estructural de un Modelo de vivienda económica con muros de ductilidad limitada -Nuevo Chimbote, 2017".

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12220>

PIQUERAS, Víctor Yepes, et al. Puentes pretensados de alta eficiencia social y medioambiental bajo presupuestos restrictivos: Proyecto BRIDLIFE. En VII Congreso Internacional de Estructuras: [resúmenes publicados en la revista Hormigón y Acero (ISSN 0439-5689), v. 68, especial Congreso, junio 2017]. Asociación Española de Ingeniería Estructural (ACHE), 2017. p. 220-221.

Disponible en: <https://victoryepes.blogs.upv.es/files/2017/06/pon001.pdf>

PASQUEL, Enrique. Tópicos de Tecnología del Concreto en el Perú. Lima, Perú, 1998.

Disponible en:

https://www.academia.edu/36925573/ENRIQUE_PASQUEL_CARBAJAL_TOPICOS_DE_TECNOLOGIA

MASÍAS MOGOLLÓN, Kimberly Alisson. Resistencia a la flexión y tracción en el concreto usando ladrillo triturado como agregado grueso. 2018.

Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3484>

ACI 211. (2009). Práctica estándar para seleccionar proporciones para concreto normal, pesado y masivo. Comité ACI 211. Consultado el 21 de enero de 2021.

Disponible en:

<https://www.concrete.org/topicsinconcrete/topicdetail/committe%20aci%20211?se arch=committe%20aci%20211>

ASTM C293. (2016). Método de prueba estándar para la resistencia a la flexión del concreto (usando una viga simple con carga en el punto central). American Society of Testing Materials. Consultado el 21 de enero de 2021.

Disponible en: <http://www.astm.org/cgi-bin/resolver.cgi?C293C293M>

ASTM C-39. (2020). Método de Ensayo Normalizado para Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto. American Society of Testing Materials. Consultado el 21 de enero de 2021.

Disponible en: <http://www.astm.org/cgi-bin/resolver.cgi?C39C39M>

ASTM C78. (2002). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la flexión del concreto. American Society of Testing Materials. Consultado el 21 de enero de 2021.

Disponible en: <http://www.astm.org/cgi-bin/resolver.cgi?C78C78>

ASTM C192. (2019). Práctica estándar para la fabricación y curado de probetas de ensayo de hormigón en el laboratorio. American Society of Testing Materials. Consultado el 21 de enero de 2021.

Disponible en: <http://www.astm.org/cgi-bin/resolver.cgi?C192C192>

VÁSQUEZ SUAREZ, Loraine Isabel. Caracterización mecánica y química del sistema Mortero-Poliurea. 2018. Tesis Doctoral.

Disponible en: <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/466>

CARRILLO, Julián; SILVA-PÁRAMO, Diego. Ensayos a flexión de losas de concreto sobre terreno reforzadas con fibras de acero. Ingeniería, investigación y tecnología, 2016, vol. 17, no 3, p. 317-330.

Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-77432016000300317&script=sci_abstract&tlng=pt

VASQUEZ GUEVARA, Edinson Crisologo. Comportamiento en compresión y tensión del concreto hidráulico simple reforzado con fibras de polipropileno para obras de edificaciones. 2020.

Disponible en: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/3404>

FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, Javier, et al. Aplicación de Hormigones Reforzados con Fibras de Acero en Torres Eólicas de Gran Altura. 2020.

Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/18673>

Rivva, E. (2015). Diseño de Mezclas (Tercera ed.). Lima: Fondo Editorial ICG.18.
Salcedo, W. (2016). Influencia de la incorporación de fibra de polipropileno monofilamento en la resistencia mecánica del concreto de $f'_c=210$ kg/cm². Tesis de grado, universidad privada del norte, Cajamarca, Cajamarca.

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11324>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Operacionalización de Variables

Variable Independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de dimensión
Adición de fibras de acero $F' = 280$ Kg/cm ²	Según Fernández (2020), las "fibras de acero es el material más empleado para reforzar el concreto, las fibras presentan una adherencia superior en el concreto, y resultan fáciles de mezclar"	La mejora del concreto se da gracias a los distintos tipos de fibra y aditivos, en este caso usaremos fibras de acero en % 3Kg/m ³ Y 6Kg/m ³ .	Fibras de Acero	Asentamiento Módulo de rotura	Ordinal
Variable Dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de dimensión
Resistencia a la Compresión de un concreto $F' = 280$ Kg/cm ²	Para Rivva (2015, p.37), para "las propiedades mecánicas del concreto es importante tener en cuenta la selección de las características de la unidad cubica del hormigón este deberá cumplir con los estándares del proceso ACI".	El concreto con adición de fibras presentara una mejora en su resistencia mecánica y su capacidad de soportar deformaciones.	Ductilidad Resistencia mecánica	Módulo de rotura Ensayo a compresión	Ordinal

Anexo 02: Matriz de Consistencia

Problema	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
<p>¿De qué manera influirá la adición de fibras de acero en 3kg/m³ y 6kg/m³ en el esfuerzo a compresión de un concreto f'c= 280kg/cm² en pisos industriales?</p>	<p>Determinar la influencia de adición de fibra de acero en % 3kg/m³ y 6kg/m³ en la resistencia a la compresión de un concreto f'c= 280 kg/cm² en pisos industriales Huaraz – 2022</p>	<p>La integración de fibras de acero en % 3kg/m³ y 6kg/m³, al esfuerzo a compresión de un concreto f'c= 280kg/cm² garantiza la mejora del mismo, impulsando el esfuerzo a compresión del concreto.</p>	<p>Variable Dependiente</p>	<p>Ductilidad. Resistencia mecánica.</p>	<p>Módulo de rotura. Ensayo a compresión.</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental</p> <p>Población: Estudio de las 90 probetas cilíndricas</p> <p>Muestra: se determinó por los diseños de mezcla de 90 probetas en la proporción de 3kg/m³ y 6kg/m³</p> <p>Muestreo: Para ello se trabajó con un total de 90 probetas de concreto.</p>
	<p>Objetivo Especifico</p>		<p>Resistencia a la Compresión de un concreto F' = 280 Kg/cm²</p>			
	<p>Determinar el diseño de mezcla del concreto f'c= 280 kg/cm² adicionando fibras de acero en % 3kg/m³ y 6kg/m³- caso pisos industriales-Huaraz-2022.</p>		<p>Variable Independiente</p>	<p>Fibras de acero.</p>	<p>Asentamiento. Módulo de Rotura. Módulo de ruptura.</p>	
	<p>Determinar el esfuerzo a compresión del concreto f'c= 280 kg/cm² al adicionar fibras de acero en % 3kg/m³ y 6kg/m³- caso pisos industriales-Huaraz-2022.</p>		<p>Adición de fibras de acero F' = 280 Kg/cm².</p>			
<p>Analizar la variación de la adición de fibras de acero en % 3kg/m³ y 6kg/m³- caso pisos industriales-Huaraz-2022.</p>						

Figura N° 16: Datos Técnicos de la Fibra Sika Fiber CHO 80/60 NB

BUILDING TRUST 

HOJA TÉCNICA

Sika® Fiber CHO 80/60 NB

Fibra de acero para refuerzo del concreto en losas y concreto pre-fabricado

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	<p>Sika® Fiber CHO 80/60 NB son fibras de acero trefilado de alta calidad para reforzamiento del concreto usado en losas de concreto tradicional e industriales y elementos de concreto pre-fabricado, especialmente encoladas (pegadas) para facilitar la homogenización en el concreto durante el mezclado, evitando la aglomeración de las fibras individuales. Sika® Fiber CHO 80/60 NB son fibras de acero de alta relación longitud / diámetro (l/d) lo que permite un alto rendimiento con menor cantidad de fibra.</p> <p>USOS</p> <p>Sika Fiber CHO 80/60 NB, otorga una alta capacidad de soporte al concreto en un amplio rango de aplicaciones; dándole ductilidad y aumentando la tenacidad del concreto.</p> <p>En elementos de concretos pre-fabricados reforzados; en losas de pisos industriales (trafico alto, medio y ligero) en losas y cimientos de concreto para reemplazar el refuerzo secundario (malla de temperatura), en puertos, aeropuertos, fundaciones para equipos con vibración, reservorios, tanques, etc.</p> <p>CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Incrementa la resistencia del concreto al impacto, fatiga y a la fisuración.▪ Incrementar la ductilidad y absorción de energía (resistencia a la tensión).▪ Reducción de la fisuración por retracción.▪ No afecta los tiempos de fraguado.▪ Su condición de encolada (pegada) asegura una distribución uniforme en el concreto y shotcrete vía húmeda.▪ Relación longitud / diámetro igual a 80 para un máximo rendimiento.▪ Extremos conformados para obtener máximo anclaje mecánico en el concreto.
---------------------------------	---

Hoja Técnica
Sika® Fiber CHO 80/60 NB
01.03.16, Edición 4

NORMAS	Sika® Fiber CHO 80/60 NB cumple con las normas ASTM A 820 "Steel Fibers for Reinforced Concrete" Tipo I y DIN 17140-D9 para acero de bajo contenido de carbono.	
DATOS BÁSICOS		
FORMA	PRESENTACIÓN Sacos de papel x 20 kg.	
ALMACENAMIENTO	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL Los sacos de Sika® Fiber CHO 80/60 NB pueden almacenarse por tiempo indefinido protegido de la humedad.	
DATOS TÉCNICOS	Longitud:	60 mm con extremos conformados
	Diámetro de la fibra:	0.75 mm
	Relación longitud/ Diámetro:	80
	Resistencia a tracción:	1200 MPa min.
	Elongación de rotura:	4% max.
INFORMACIÓN DEL SISTEMA		
DETALLES DE APLICACIÓN	CONSUMO / DOSIS Normalmente entre 10 y 45 kg de Sika® Fiber CHO 80/60 NB por m ³ de concreto. Se recomienda realizar ensayos previos para determinar la cantidad exacta de fibra de acero a utilizar de acuerdo a los índices de tenacidad ó energía absorbida especificada del concreto.	
MÉTODO DE APLICACIÓN	MÉTODO DE LA APLICACIÓN Sika® Fiber CHO 80/60 NB se puede agregar en la tolva de pesado de la dosificadora de concreto, en la correa de alimentación, en camión mixer y mezcladora de concreto como a continuación se indica en cada caso: <ul style="list-style-type: none"> ▪ En la tolva de pesado de la dosificadora, abra las bolsas y vacíe las fibras directamente entre los áridos; no agregue las bolsas sin abrir porque pueden bloquear las compuertas de descarga. Mezcle en forma normal, no se requiere tiempo extra de mezclado en este caso. ▪ En la correa de alimentación, si hay acceso, las fibras pueden adicionarse durante o después de agregar los áridos. Mezcle en forma normal, no se requiere tiempo extra de mezclado en este caso. ▪ En el camión mixer, una vez que todos los ingredientes se han incorporado, agregar las fibras mientras el mixer de concreto está rotando a alta velocidad (12 rpm o más). Vaciar un máximo de 60 kg de fibras por minuto. Una vez terminado el vaciado de las fibras, mezclar 5 minutos adicionales y chequear visualmente su distribución; mezclar 30 segundos adicionales si la distribución no es uniforme. 	
<p>Hoja Técnica Sika® Fiber CHO 80/60 NB 01.03.16, Edición 4</p>		
2/4		 BUILDING TRUST

Fuente: Sika Perú - 2016

- En la mezcladora de concreto, una vez que todos los ingredientes se han incorporado, agregar las fibras y mezclar por 30 segundos por cada pie cúbico a menos que se observe una distribución homogénea en menor tiempo.

OBSERVACIONES TÉCNICAS

No agregue Sika® Fiber CHO 80/60 NB al mezclador antes de los áridos. Las bolsas con papel hidrosolubles pueden agregarse directamente al concreto.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

PRECAUCIONES DURANTE LA MANIPULACIÓN

Evite el contacto directo con los ojos y la piel. Protéjase utilizando guantes y lentes de seguridad.

OBSERVACIONES

La Hoja de Seguridad de este producto se encuentra a disposición del interesado. Agradeceremos solicitarla a nuestro Departamento Comercial, teléfono: 618-6060 o descargarla a través de Internet en nuestra página web: www.sika.com.pe

NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados.

Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de las Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe.

"La presente Edición anula y reemplaza a la Edición N° 3

la misma que deberá ser destruida"



ANEXOS N° 03: DISEÑO DE MEZCLA F'C = 280 kg/cm²



ASGEOTEC

GEOTECNIA Y CIMENTOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

DISEÑO: f'c = 280 Kg/cm²

UNIVERSIDAD : : Universidad Cesar Vallejo - Huaraz
TITULO : : "Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada
Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto
f'c= 280 Kg/cm² Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"
INTEGRANTES : : Juan Ronaldiño Reyes Pagola
: : Alexandra Celeste Marcos Rafael
FECHA : : 28 de Mayo de 2022

1.00 MATERIALES

1.01 CEMENTO

- Portland Tipo I = ASTM C-150
- Peso específico = 3.11
- Superficie específica = 3,500 cm²/gr.

1.02 AGREGADO FINO

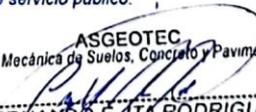
- Procedencia = Cantera Taclán
- Modulo de fineza = 2.66
- Peso específico = 2.660
- Contenido de humedad = 4.43 %
- Absorción = 1.05 %
- Tamaño Máximo = < malla de 3/8"
- Peso unitario suelto = 1,661 Kgf./m³
- Peso unitario compactado = 1,862 Kgf./m³

1.03 AGREGADO GRUESO

- Procedencia = Cantera Taclán
- Perfil = Angular
- Modulo de fineza = 7.24
- Peso específico = 2.668
- Contenido de humedad = 3.09 %
- Absorción = 0.84 %
- Tamaño Máximo = 1" (Pasa malla de 1")
- Peso unitario suelto = 1,449 Kgf./m³
- Peso unitario seco compactado = 1,693 Kgf./m³

1.04 AGUA

- Agua potable, de la red de servicio publico.

ASGEOTEC
Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

FERNANDO E. ITA RODRIGUEZ
Ingeniero Civil CIP N° 83948
Maestría en Geotecnia

Telef: (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
Jr. los Jazmines 3ra cuadra 5/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC



ASGEOTEC

GEOTECNIA Y CIMENTOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

DISEÑO: $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

UNIVERSIDAD : : Universidad Cesar Vallejo - Huaraz
TITULO : : "Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada
Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto
 $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"
INTEGRANTES : : Juan Ronaldiño Reyes Pagola
: : Alexandra Celeste Marcos Rafael
FECHA : : 28 de Mayo de 2022

2.00 RESISTENCIA PROMEDIO

Como no se posee un registro de ensayos de obras anteriores, entonces según el RNE para valores de $f'c$ entre 210 a 350 Kg/cm^2 , le corresponde una resistencia promedio de:

$$- f'_{cr} = f'c + 84 = 280 + 84 = 364 \text{ Kg/cm}^2$$

3.00 TAMAÑO MÁXIMO Y ASENTAMIENTO

- Tamaño máximo nominal = 3/4"
- Asentamiento = 3" a 4"

4.00 VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

- Agua de mezclado = 204 L/m^3

5.00 CONTENIDO DE AIRE

- Contenido de aire = 2.00 %

6.00 RELACIÓN AGUA CEMENTO Y FACTOR CEMENTO

Relación agua cemento:

- Por resistencia = 0.460
- Por durabilidad = --
- Relación agua cemento = 0.460

Factor cemento:

- Factor cemento = 443 Kg/m^3 10.42 bolsas/m

7.00 CÁLCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA

- Volumen de cemento = 0.142 m^3
- Volumen de agua = 0.204 m^3
- Volumen de aire = 0.020 m^3

0.366 m^3

ASGEOTEC
Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimento.

FERNANDO E. TIA RODRIGUEZ
Ingeniero Civil CIP N° 83349
Maestría en Geotecnia

Telef. (043) 426317, Cel. 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
Jr. los Jazmines 3ra cuadra S/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC



ASGEOTEC

GEOTECNIA Y CIMENTOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

DISEÑO: $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

UNIVERSIDAD : : Universidad Cesar Vallejo - Huaraz
TITULO : : "Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada
Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto
 $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"
INTEGRANTES : : Juan Ronaldiño Reyes Pagola
: Alexandra Celeste Marcos Rafael
FECHA : : 28 de Mayo de 2022

8.00 VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO

- Volumen absoluto del agregado = 0.634 m³

9.00 CALCULO DEL MODULO DE FINEZA DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS

- Modulo de fineza de la combinación de agregados = 5.25

10.00 CALCULO DE: r_t

- r_t = 43.41 %

11.00 CALCULO DE LOS VOLUMENES ABSOLUTOS DEL AGREGADO

- Volumen abs. Agregado fino = 0.275 m³

- Volumen abs. Agregado grueso = 0.359 m³

12.00 PESOS SECOS DE LOS AGREGADOS

- Peso seco del agregado fino = 732 Kg/m³

- Peso seco del agregado grueso = 956 Kg/m³

13.00 VALORES DE DISEÑO

- Cemento = 443 Kg/m³

- Agua = 204 Lt/m³

- Agregado Fino = 732 Kg/m³

- Agregado Grueso = 956 Kg/m³

11.00 CORRECCIÓN POR HUMEDAD DEL AGREGADO

11.01 PESO HÚMEDO

- Agregado fino = 764 Kg/m³

- Agregado grueso = 986 Kg/m³

ASGEOTEC
Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimento

FERNANDO E. ITA RODRIGUEZ
Ingeniero Civil CIP N° 83948
Maestría en Geotecnia

Telef: (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
Jr. los Jazmines 3ra cuadra 5/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC



ASGEOTEC

GEOTECNIA Y CIMENTOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

DISEÑO: $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

UNIVERSIDAD : : Universidad Cesar Vallejo - Huaraz
TITULO : : "Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada
Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto
 $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"
INTEGRANTES : : Juan Ronaldiño Reyes Pagola
: : Alexandra Celeste Marcos Rafael
FECHA : : 28 de Mayo de 2022

11.02 HUMEDAD SUPERFICIAL

- Agregado fino = 3.3741 %
- Agregado grueso = 2.2498 %

11.03 APORTE DE HUMEDAD

- Agregado fino = 25 Lt.
- Agregado grueso = 22 Lt.
- Aporte de agregados = 46 Lt.
- Agua efectiva = 158 Lt.

12.00 CORREGIDOS

- Cemento = 443 Kg/m^3
- Agua = 158 Lt/m^3
- Agregado Fino = 764 Kg/m^3
- Agregado Grueso = 986 Kg/m^3

13.00 PROPORCIÓN EN PESO

Cemento	Arena	Grava	Agua
1.00	: 1.72	: 2.23	: 15 Lt/saco

14.00 PROPORCIÓN EN VOLUMEN

Cemento	Arena	Grava	Agua
1.00	: 1.48	: 2.22	: 15 Lt/saco

* El diseño de mezclas calculado, se realizó con arena gruesa y piedra chancada muestreados y entregados al laboratorio por el solicitante.

* La selección de las proporciones del concreto se realizó por el método del Módulo de Fineza de la Combinación de Agregados

El presente diseño calculado, debe ser verificado en obra preparando mezclas de pruebas para ser sometidas a ensayos de resistencia a compresión axial, a fin de efectuar los ajustes necesarios

ASGEOTEC
Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos

FERNANDO E. ITA RODRIGUEZ
Ingeniero Civil CIP N° 83948
Maestría en Geotécnica

Telef: (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
Jr. los Jazmines 3ra cuadra S/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC

ANEXOS N° 04: Ensayo Granulométrico por Tamizado



ASGEOTEC

GEOTECNIA Y CIMENTOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

UNIVERSIDAD :	Universidad Cesar Vallejo - Huaraz	CANTERA :	Taclan
TITULO :	"Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto f _c = 280 Kg/cm ² Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"	UBICACIÓN :	Río de Santa - Taclan
INTEGRANTES :	Juan Ronaldino Reyes Pagola Alexandra Celeste Marcos Rafael	MUESTRA :	MA - 01
		MATERIAL :	Piedra Chancada (ag. grueso) Arena gruesa (ag. Fino)
		FECHA :	26 de Mayo de 2022

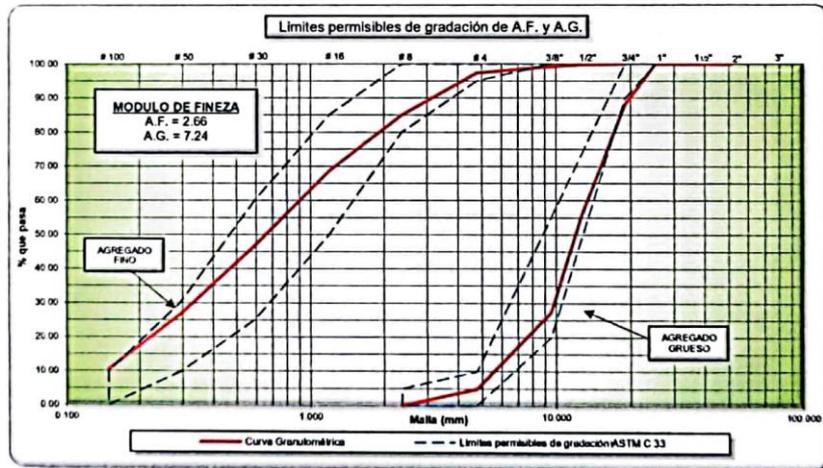
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C-136

AGREGADO GRUESO (A.G.) PT= 7.421 60 grs.

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (grf)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Acumulado Que Pasa
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	879.60	11.85	11.85	88.15
1/2"	12.700	2.402.00	32.36	44.22	55.78
3/8"	9.525	2.104.70	28.36	72.58	27.42
# 4	4.760	1.672.50	22.54	95.11	4.89
# 8	2.360	362.80	4.89	100.00	0.00

AGREGADO FINO (A.F.) PT= 3.239.00

3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	6.20	0.19	0.19	99.81
3/8"	9.525	21.70	0.67	0.86	99.14
# 4	4.760	59.90	1.85	2.71	97.29
# 8	2.360	399.80	12.34	15.05	84.95
# 16	1.190	527.20	16.28	31.33	68.67
# 30	0.590	714.50	22.06	53.39	46.61
# 50	0.297	633.80	19.57	72.96	27.04
# 100	0.149	534.00	16.49	89.44	10.56
# 200	0.074	254.20	7.85	97.29	2.71
<# 200	0.000	87.70	2.71	100.00	0.00



OBSERVACIONES:

* Las muestras de los agregados fueron entregadas al laboratorio por el solicitante.

ASGEOTEC
Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos

FERNANDO E. ITA RODRIGUEZ

Telef. (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336781, *336781
Jr. los Jazmines 3ra cuadra S/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
E-mail: asgeotec@yahoo.com

ANEXOS N° 05: Contenido de Humedad



ASGEOTEC

GEOTECNIA Y CIMENTOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

UNIVERSIDAD	: Universidad Cesar Vallejo - Huaraz	CANTERA	: Tacllan
TITULO	: "Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto f'c= 280 Kg/cm2 Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"	UBICACIÓN	: Río de Santa - Tacllan
INTEGRANTES	: Juan Ronaldiño Reyes Pagola Alexandra Celeste Marcos Rafael	MUESTRA	: MA - 01
		MATERIAL	: Piedra Chancada (ag. grueso) Arena gruesa (ag. Fino)
		FECHA	: 26 de Mayo de 2022

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

CANTERA	Tacllan			Tacllan	
	AGREGADO FINO			AGREGADO GRUESO	
MUESTRA	--			--	
PROFUNDIDAD (m.)	--			--	
FRASCO N°	1	3		10	15
(1) Pfr. + P.S.H. (grf.)	177.29	179.03		840.55	837.40
(2) Pfr. + P.S.S. (grf.)	172.13	173.89		821.01	818.86
(3) P. agua (grf.) (1)-(2)	5.16	5.14		19.54	18.54
(4) Pfr. (grf.)	56.75	56.52		202.67	203.01
(5) P.S.S. (grf.) (2)-(4)	115.38	117.37		618.34	615.85
(6) C. Humedad (%) (3)/(5)	4.47	4.38		3.16	3.01
Contenido Hum. Promedio (%)	4.43			3.09	

NOTA: Pfr. = Peso del frasco
P.S.H. = Peso de Suelo Húmedo
P.S.S. = Peso de Suelo Seco
P. agua = Peso de agua

OBSERVACIONES :

* Las muestras de los agregados fueron entregadas al laboratorio por el solicitante.

ASGEOTEC
Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos
Fernando E. Ita Rodríguez
FERNANDO E. ITA RODRIGUEZ
Ingeniero Civil CIP N° 83948
Maestría en Geotécnica

Telef. (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
Jr. los Jazmines 3ra cuadra S/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC

ANEXOS N° 06: Peso Unitario de los Agregados



ASGEOTEC

GEOTECNIA Y CIMENTOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

UNIVERSIDAD	: Universidad Cesar Vallejo - Huaraz	CANTERA	: Taclican
TÍTULO	"Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto f _c = 280 Kg/cm ² Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"	UBICACIÓN	: Río de Santa - Taclican
INTEGRANTES	: Juan Ronakliño Reyes Pagola Alexandra Celeste Marcos Rafael	MUESTRA	: MA - 01
		MATERIAL	: Piedra Chancada (ag. grueso) Arena gruesa (ag. Fino)
		FECHA	: 27 de Mayo de 2022

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS ASTM C-29

AGREGADO GRUESO

TIPO DE PESO UNITARIO	PESO UNITARIO SUELTO			PESO UNITARIO VARILLADO		
	MA-01			MA-01		
MUESTRA						
PROFUNDIDAD (m.)	-			-		
FRASCO N°	1	1	1	1	1	1
Peso del Material + Molde (grf.)	17,981.0	17,999.0	17,980.0	20,274.0	20,342.0	20,223.0
Peso del Molde (grf.)	4,326.0	4,326.0	4,326.0	4,326.0	4,326.0	4,326.0
Peso del Material (grf.)	13,655.0	13,673.0	13,654.0	15,948.0	16,016.0	15,897.0
Volumen del Molde (cm ³)	9,425.0	9,425.0	9,425.0	9,425.0	9,425.0	9,425.0
Peso Unitario (grf/cm ³)	1.449	1.451	1.449	1.692	1.699	1.687
Peso Unitario Promedio (grf/cm ³)	1.449			1.693		

AGREGADO FINO

TIPO DE PESO UNITARIO	PESO UNITARIO SUELTO			PESO UNITARIO VARILLADO		
	MA-01			MA-01		
MUESTRA						
PROFUNDIDAD (m.)	-			-		
FRASCO N°	4	4	4	4	4	4
Peso del Material + Molde (grf.)	12,414.0	12,395.0	12,403.0	13,504.0	13,470.0	13,559.0
Peso del Molde (grf.)	3,215.0	3,215.0	3,215.0	3,215.0	3,215.0	3,215.0
Peso del Material (grf.)	9,199.0	9,180.0	9,188.0	10,289.0	10,255.0	10,344.0
Volumen del Molde (cm ³)	5,531.0	5,531.0	5,531.0	5,531.0	5,531.0	5,531.0
Peso Unitario (grf/cm ³)	1.663	1.660	1.661	1.860	1.854	1.870
Peso Unitario Promedio (grf/cm ³)	1.661			1.862		

OBSERVACIONES :

* Las muestras de los agregados fueron entregadas al laboratorio por el solicitante.

--

ASGEOTEC
L.b. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos
Fernando E. Ita Rodríguez
HERNANDO E. ITA RODRIGUEZ
Ingeniero Civil CIP N° 83948
Maestría en Geotécnica

Telef. (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
Jr. los Jazmines 3ra cuadra S/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC

ANEXOS N° 07: Peso Específico Agregado Fino



ASGEOTEC

GEOTECNIA Y CIMENTOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

UNIVERSIDAD :	Universidad Cesar Vallejo - Huaraz	CANTERA :	Taclan
TITULO :	"Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto f'c= 280 Kg/cm2 Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"	UBICACIÓN :	Río de Santa - Taclan
INTEGRANTES :	Juan Ronaldño Reyes Pagola Alexandra Celeste Marcos Rafael	MUESTRA :	MA - 01
		MATERIAL :	Agregado Fino. Arena gruesa (ag. Fino)
		FECHA :	27 de Mayo de 2022

PESO ESPECIFICO AGREGADO FINO ASTM C-128

Picnómetro N° : 01
Temperatura : 18 °C

DATOS:

A : Peso al aire de la muestra desecada	=	494.80	grf.
B : Peso del picnómetro aforado lleno de agua	=	660.60	grf.
C : Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua	=	969.40	grf.
S : Peso de la muestra saturada, con superficie seca	=	500.00	grf.

RESULTADOS:

PESO ESPECÍFICO NOMINAL	=	$\frac{A}{B + A - C}$	=	2.660
PESO ESPECÍFICO APARENTE	=	$\frac{A}{B + S - C}$	=	2.588
PESO ESPECÍFICO APARENTE (S.S.S.)	=	$\frac{S}{B + S - C}$	=	2.615
ABSORCIÓN DE AGUA EN PORCENTAJE	=	$\frac{S - A}{A} \times 100$	=	1.05

OBSERVACIONES:

* Las muestras de los agregados fueron entregadas al laboratorio por el solicitante.

ASGEOTEC
Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos

FERNANDO E. ITA RODRIGUEZ
Ingeniero Civil CIP N° 83948
Maestría en Geotécnica

Telef. (043) 426317, Cel. 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
Jr. los Jazmines 3ra cuadra 5/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC

ANEXOS N° 08: Peso Específico Agregado Grueso



ASGEOTEC

GEOTECNIA Y CIMENTOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

UNIVERSIDAD :	Universidad Cesar Vallejo - Huaraz	CANTERA :	Taclan
TÍTULO :	"Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto f'c= 280 Kg/cm ² Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"	UBICACIÓN :	Río de Santa - Taclan
INTEGRANTES :	Juan Ronald/ño Reyes Pagola Alexandra Celeste Marcos Rafael	MUESTRA :	MA - 01
		MATERIAL :	Agregado Grueso Piedra Chancada (ag. grueso)
		FECHA :	27 de Mayo de 2022

PESO ESPECIFICO AGREGADO GRUESO ASTM C-127

DATOS:

A : Peso en el aire de la muestra seca	=	8,237.90 grf.
B : Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca	=	8,306.70 grf.
C : Peso sumergido en agua de la muestra saturada	=	5,150.10 grf.

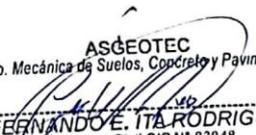
RESULTADOS:

PESO ESPECIFICO NOMINAL	=	$\frac{A}{A - C}$	=	2.668
PESO ESPECIFICO APARENTE	=	$\frac{A}{B - C}$	=	2.610
PESO ESPECIFICO APARENTE (S.S.S.)	=	$\frac{B}{B - C}$	=	2.632
ABSORCIÓN DE AGUA EN PORCENTAJE	=	$\frac{B - A}{A} \times 100$	=	0.84

OBSERVACIONES:

* Las muestras de los agregados fueron entregadas al laboratorio por el solicitante.

--

ASGEOTEC
Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos

FERNANDO E. ITURZA RODRIGUEZ
Ingeniero Civil CIP N° 83948
Maestría en Geotécnica

Telef. (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
Jr. los Jazmines 3ra cuadra 5/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC

ANEXOS N° 09: Resultado Final de Rupturas del Concreto Patrón

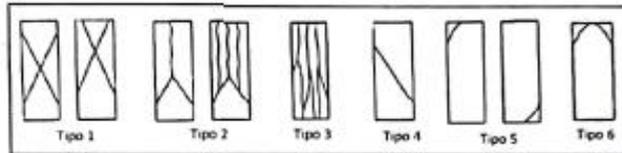


ASGEOTEC
 GEOTECNIA Y CIMENTOS
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE BRIQUETAS DE CONCRETO ASTM C-39, AASHTO T-22

UNIVERSIDAD : Universidad Cesar Vallejo - Huaraz
TÍTULO : "Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada
 Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto
 $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"
INTEGRANTES : Juan Ronaldiño Reyes Pagola
 : Alexandra Celeste Marcos Rafael

DIMENSIONES DE LA PROBETA
 Altura (cm.) = 30.00
 Diámetro (cm) = 15.00



N°	PROBETA DESCRIPCIÓN	DISEÑO (Kg/cm ²)	FECHA		EDAD (días)	CARGA		ÁREA (cm ²)	TIPO DE FRACTURA	f _c		f _c /f _c (%)
			MOLDEO	ROTURA		(Kg.)	(KN)			(Kg/cm ²)	Mpa	
1	Probeta Patron	280	04/Jun/2022	11/Jun/2022	7	40,820	400.31	176.72	3	231.0	22.7	82.5%
2	Probeta Patron	280	04/Jun/2022	11/Jun/2022	7	42,060	412.47	176.72	3	238.0	23.3	85.0%
3	Probeta Patron	280	04/Jun/2022	11/Jun/2022	7	41,370	405.70	176.72	3	234.1	23.0	83.6%
4	Probeta Patron	280	04/Jun/2022	11/Jun/2022	7	40,570	397.86	176.72	3	229.6	22.5	82.0%
5	Probeta Patron	280	04/Jun/2022	11/Jun/2022	7	41,710	409.04	176.72	3	236.0	23.1	84.3%

OBSERVACIONES:

- * Las muestras de probetas de concreto y sus datos correspondientes fueron entregadas al laboratorio por el solicitante, para su respectivo ensayo a compresión.
- * El ensayo de resistencia a compresión de los testigos cilíndricos de concreto se efectuó de acuerdo a la Norma ITINTEC 339.04.

ASGEOTEC
 Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos

FERNANDO E. VA RODRIGUEZ
 Ingeniero Civil CIP N° 83948
 Maestro en Geotecnia

Telef: (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
 Jr. los Jazmines 3ra cuadra S/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
 E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC

ANEXOS N° 10: Resultado Final de Rupturas del Concreto Patrón



ASGEOTEC

GEOTECNIA Y CIMENTOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE BRIQUETAS DE CONCRETO

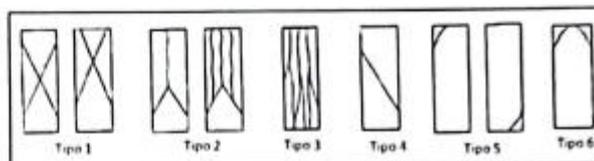
ASTM C-39, AASHTO T-22

UNIVERSIDAD : Universidad Cesar Vallejo - Huaraz
TÍTULO : "Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"
INTEGRANTES : Juan Ronaldiño Reyes Pagola
 : Alexandra Celeste Marcos Rafael

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Altura (cm) = 30.00

Diámetro (cm) = 15.00



N°	PROBETA DESCRIPCIÓN	DISEÑO (Kgf/cm ²)	FECHA		EDAD (días)	CARGA		ÁREA (cm ²)	TIPO DE FRACTURA	f _c		f _c /f _c (%)
			MOLDEO	ROTURA		(Kgf)	(KN)			(Kgf/cm ²)	Mpa	
1	Probeta Patrón	280	04/Jun/2022	02/Jul/2022	28	52,270	512.59	176.72	3	295.8	29.0	105.6%
2	Probeta Patrón	280	04/Jun/2022	02/Jul/2022	28	53,040	520.14	176.72	3	300.1	29.4	107.2%
3	Probeta Patrón	280	04/Jun/2022	02/Jul/2022	28	53,690	526.52	176.72	3	303.8	29.8	108.5%
4	Probeta Patrón	280	04/Jun/2022	02/Jul/2022	28	53,440	524.07	176.72	3	302.4	29.7	108.0%
5	Probeta Patrón	280	04/Jun/2022	02/Jul/2022	28	52,600	515.83	176.72	3	297.7	29.2	106.3%
6	Probeta Patrón	280	04/Jun/2022	02/Jul/2022	28	53,390	523.58	176.72	3	302.1	29.6	107.9%
7	Probeta Patrón	280	04/Jun/2022	02/Jul/2022	28	52,490	514.75	176.72	3	297.0	29.1	106.1%
8	Probeta Patrón	280	04/Jun/2022	02/Jul/2022	28	53,930	528.87	176.72	3	305.2	29.9	109.0%

OBSERVACIONES:

* Las muestras de probetas de concreto y sus datos correspondientes fueron entregadas al laboratorio por el solicitante, para su respectivo ensayo a compresión.

* El ensayo de resistencia a compresión de los testigos cilíndricos de concreto se efectuó de acuerdo a la Norma ITINTEC 339.04.

ASGEOTEC
 Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos

FERNANDO E. ITA RODRIGUEZ
 Ingeniero Civil CIP N° 83348
 Maestría en Geotecnia

Teléfono: (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075

Jr. los Jazmines 3ra cuadra S/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash

E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC

ANEXOS N° 11: Resultado Final de Rupturas del Concreto Patrón

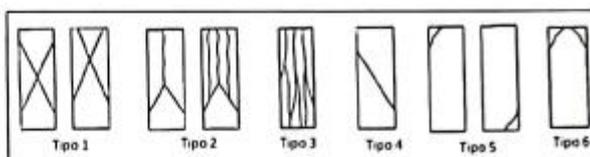


ASGEOTEC
 GEOTECNIA Y CIMENTOS
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE BRIQUETAS DE CONCRETO ASTM C-39, AASHTO T-22

UNIVERSIDAD : Universidad Cesar Vallejo - Huaraz
TÍTULO : "Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada
 Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto
 $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"
INTEGRANTES : Juan Ronaldiño Reyes Pagola
 : Alexandra Celeste Marcos Rafael

DIMENSIONES DE LA PROBETA
 Altura (cm.) = 30.00
 Diámetro (cm) = 15.00



N°	PROBETA DESCRIPCIÓN	DISEÑO (Kg/cm ²)	FECHA		EDAD (días)	CARGA		ÁREA (cm ²)	TIPO DE FRACTURA	f _c		f _c /f _c (%)
			MOLDEO	ROTURA		(Kgf.)	(KN)			(Kgf./cm ²)	Mpa	
9	Probeta Patron	280	04/Jun/2022	02/Jul/2022	28	52,750	517.30	176.72	3	298.5	29.3	106.6%
10	Probeta Patron	280	04/Jun/2022	02/Jul/2022	28	52,890	518.67	176.72	3	299.3	29.4	106.9%
11	Probeta Patron	280	04/Jun/2022	02/Jul/2022	28	51,950	509.46	176.72	3	294.0	28.8	105.0%
12	Probeta Patron	280	04/Jun/2022	02/Jul/2022	28	53,140	521.13	176.72	3	300.7	29.5	107.4%
13	Probeta Patron	280	04/Jun/2022	02/Jul/2022	28	53,590	525.54	176.72	3	303.3	29.7	108.3%
14	Probeta Patron	280	04/Jun/2022	02/Jul/2022	28	53,190	521.62	178.72	3	301.0	29.5	107.5%
15	Probeta Patron	280	04/Jun/2022	02/Jul/2022	28	52,750	517.30	176.72	3	298.5	29.3	106.6%

OBSERVACIONES:

- * Las muestras de probetas de concreto y sus datos correspondientes fueron entregadas al laboratorio por el solicitante, para su respectivo ensayo a compresión.
- * El ensayo de resistencia a compresión de los testigos cilíndricos de concreto se efectuó de acuerdo a la Norma ITINTEC 339.04.

ASGEOTEC
 Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimento.

FERNANDO E. ITA-RODRIGUEZ
 Ingeniero Civil CIP N° 83940
 Maestría en Geotecnia

Telef: (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
 Jr. los Jazmines 3ra cuadra S/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
 E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC

ANEXOS N° 12: Resultado Final de Rupturas del Concreto con Adición 3kg de Fibra de Acero



ASGEOTEC

GEOTECNIA Y CIMENTOS

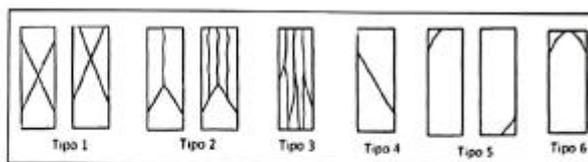
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE BRIQUETAS DE CONCRETO ASTM C-39, AASHTO T-22

UNIVERSIDAD : : Universidad Cesar Vallejo - Huaraz
TÍTULO : : "Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada
Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto
f_c = 280 Kg/cm² Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"
INTEGRANTES : : Juan Ronaldiño Reyes Pagola
: : Alexandra Celeste Marcos Rafael

DIMENSIONES DE LA PROBETA
Altura (cm.) = 30.00
Diámetro (cm) = 15.00



N°	PROBETA DESCRIPCIÓN	DISERD (Kg/cm ²)	FECHA		EDAD (días)	CARGA		ÁREA (cm ²)	TIPO DE FRACTURA	f _c		f _c /f _c (%)
			MOLDEO	ROTURA		(Kg.)	(KN)			(Kg/cm ²)	Mpa	
1	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	13/Jun/2022	7	42,650	418.25	176.72	3	241.3	23.7	86.2%
2	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	13/Jun/2022	7	44,330	434.73	176.72	3	250.9	24.6	89.6%
3	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	13/Jun/2022	7	43,350	425.12	176.72	3	245.3	24.1	87.6%
4	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	13/Jun/2022	7	42,850	420.21	176.72	3	242.5	23.8	86.6%
5	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	13/Jun/2022	7	44,880	440.12	176.72	3	254.0	24.9	90.7%

OBSERVACIONES:

* Las muestras de probetas de concreto y sus datos correspondientes fueron entregadas al laboratorio por el solicitante, para su respectivo ensayo a compresión.

* El ensayo de resistencia a compresión de los testigos cilíndricos de concreto se efectuó de acuerdo a la Norma ITINTEC 339.04.

ASGEOTEC
Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos

FERNANDO E. MA RODRIGUEZ
Ingeniero Civil CIP N° 63948
Maestría en Geotecnia

Teléfono: (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
Jr. los Jazmines 3ra cuadra S/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC

ANEXOS N° 13: Resultado Final de Rupturas del Concreto con Adición 3kg de Fibra de Acero

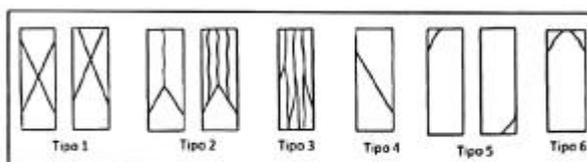


ASGEOTEC
 GEOTECNIA Y CIMENTOS
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE BRIQUETAS DE CONCRETO ASTM C-39, AASHTO T-22

UNIVERSIDAD : Universidad Cesar Vallejo - Huaraz
 TITULO : "Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada
 Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto
 $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"
 INTEGRANTES : Juan Ronaldiño Reyes Pagola
 : Alexandra Celeste Marcos Rafael

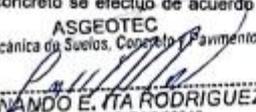
DIMENSIONES DE LA PROBETA
 Altura (cm.) = 30.00
 Diámetro (cm) = 15.00



N°	PROBETA DESCRIPCIÓN	DISEÑO (Kgf/cm ²)	FECHA		EDAD (días)	CARGA		ÁREA (cm ²)	TIPO DE FRACTURA	f _c		f _{efc} (%)
			MOLDEO	ROTURA		(Kgf.)	(KN)			(Kgf./cm ²)	Mpa	
1	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	04/Jul/2022	28	53,740	527.01	176.72	3	304.1	29.8	108.6%
2	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	04/Jul/2022	28	54,730	536.72	176.72	3	309.7	30.4	110.6%
3	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	04/Jul/2022	28	55,120	540.54	176.72	3	311.9	30.6	111.4%
4	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	04/Jul/2022	28	54,970	539.07	176.72	3	311.1	30.5	111.1%
5	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	04/Jul/2022	28	54,280	532.30	176.72	3	307.2	30.1	109.7%
6	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	04/Jul/2022	28	55,720	546.43	176.72	3	315.3	30.9	112.6%
7	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	04/Jul/2022	28	54,230	531.81	176.72	3	306.9	30.1	109.6%
8	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	04/Jul/2022	28	55,910	548.29	176.72	3	316.4	31.0	113.0%

OBSERVACIONES:

- * Las muestras de probetas de concreto y sus datos correspondientes fueron entregadas al laboratorio por el solicitante, para su respectivo ensayo a compresión.
- * El ensayo de resistencia a compresión de los testigos cilíndricos de concreto se efectuó de acuerdo a la Norma ITINTEC 339.04.

ASGEOTEC
 Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos

FERNANDO E. ITA RODRIGUEZ
 Ingeniero Civil CIP N° 63948
 Maestría en Geotecnia

Telef: (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
 Jr. los Jazmines 3ra cuadra 5/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
 E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC

ANEXOS N° 14: Resultado Final de Rupturas del Concreto con Adición 3kg de Fibra de Acero



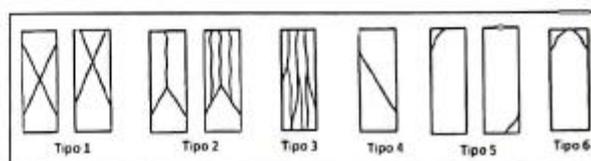
ASGEOTEC
 GEOTECNIA Y CIMENTOS
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE BRIQUETAS DE CONCRETO ASTM C-39, AASHTO T-22

UNIVERSIDAD : : Universidad Cesar Vallejo - Huaraz
 TITULO : : "Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada
 Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto
 $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"
 INTEGRANTES : : Juan Ronaldo Reyes Pagola
 : Alexandra Celeste Marcos Rafael

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Altura (cm.) = 30.00
 Diámetro (cm) = 15.00



N°	PROBETA DESCRIPCIÓN	DISEÑO (Kg/cm ²)	FECHA		EDAD (días)	CARGA		ÁREA (cm ²)	TIPO DE FRACTURA	f _c		f _{o/fc} (%)
			MOLDEO	ROTURA		(Kgf.)	(KN)			(Kg/cm ²)	Mpa	
9	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	04/Jul/2022	28	56,360	552.70	176.72	3	318.9	31.3	113.9%
10	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	04/Jul/2022	28	56,510	554.17	176.72	3	319.8	31.4	114.2%
11	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	04/Jul/2022	28	57,000	558.98	176.72	3	322.6	31.6	115.2%
12	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	04/Jul/2022	28	56,750	556.53	176.72	3	321.1	31.5	114.7%
13	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	04/Jul/2022	28	57,790	566.73	176.72	3	327.0	32.1	116.8%
14	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	04/Jul/2022	28	57,060	559.57	176.72	3	322.9	31.7	115.3%
15	Probeta + 3kg/m ³ de Fibras de Acero	280	06/Jun/2022	04/Jul/2022	28	57,400	562.90	176.72	3	324.8	31.9	116.0%

OBSERVACIONES:

- * Las muestras de probetas de concreto y sus datos correspondientes fueron entregadas al laboratorio por el solicitante, para su respectivo ensayo a compresión.
- * El ensayo de resistencia a compresión de los testigos cilíndricos de concreto se efectuó de acuerdo a la Norma ITINTEC 339.04.

ASGEOTEC
 Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos

FERNANDO E. ITA RODRIGUEZ
 Ingeniero Civil CIP N° 83948
 Maestro en Geotecnia

Teléfono: (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
 Jr. los Jazmines 3ra cuadra 5/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
 E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC

ANEXOS N° 15: Resultado Final de Rupturas del Concreto con Adición 6kg de Fibra de Acero

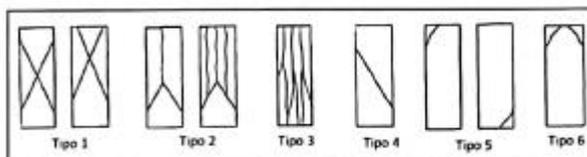


ASGEOTEC
 GEOTECNIA Y CIMENTOS
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE BRIQUETAS DE CONCRETO ASTM C-39, AASHTO T-22

UNIVERSIDAD : Universidad Cesar Vallejo - Huaraz
TITULO : "Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"
INTEGRANTES : Juan Ronaldo Reyes Pagola
 : Alexandra Celeste Marcos Rafael

DIMENSIONES DE LA PROBETA
 Altura (cm.) = 30.00
 Diámetro (cm) = 15.00



N°	PROBETA DESCRIPCIÓN	DISEÑO (Kgf/cm ²)	FECHA		EDAD (días)	CARGA		ÁREA (cm ²)	TIPO DE FRACTURA	f _c		f _c /f _{c0} (%)
			MOLDEO	ROTURA		(Kgf.)	(KN)			(Kgf./cm ²)	Mpa	
1	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	12/Jun/2022	7	45,130	442.57	176.72	3	255.4	25.0	91.2%
2	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	12/Jun/2022	7	46,260	453.66	176.72	3	261.8	25.7	93.5%
3	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	12/Jun/2022	7	45,820	449.34	176.72	3	259.3	25.4	92.6%
4	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	12/Jun/2022	7	44,730	438.65	176.72	3	253.1	24.8	90.4%
5	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	12/Jun/2022	7	45,970	450.81	176.72	3	260.1	25.5	92.9%

OBSERVACIONES:

- * Las muestras de probetas de concreto y sus datos correspondientes fueron entregadas al laboratorio por el solicitante, para su respectivo ensayo a compresión.
- * El ensayo de resistencia a compresión de los testigos cilíndricos de concreto se efectuó de acuerdo a la Norma ITINTEC 339.04.

ASGEOTEC
 Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimento.

FERNANDO E. ITZA RODRIGUEZ
 Ingeniero Civil CIP N° 83948
 Maestría en Geotécnica

Telef: (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
 Jr. los Jazmines 3ra cuadra S/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
 E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC

ANEXOS N° 16: Resultado Final de Rupturas del Concreto con Adición 6kg de Fibra de Acero



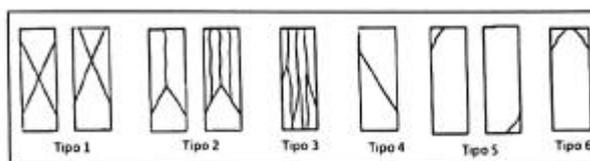
ASGEOTEC
 GEOTECNIA Y CIMENTOS
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE BRIQUETAS DE CONCRETO

ASTM C-39, AASHTO T-22

UNIVERSIDAD : Universidad Cesar Vallejo - Huaraz
 TÍTULO : "Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"
 INTEGRANTES : Juan Ronaldiño Reyes Pagola
 : Alexandra Celeste Marcos Rafael

DIMENSIONES DE LA PROBETA
 Altura (cm.) = 30.00
 Diámetro (cm) = 15.00



N°	PROBETA DESCRIPCIÓN	DISEÑO (Kgf/cm ²)	FECHA		EDAD (días)	CARGA		ÁREA (cm ²)	TIPO DE FRACTURA	F _c		F _c /f _c (%)
			MOLDEO	ROTURA		(Kgf.)	(KN)			(Kgf/cm ²)	Mpa	
1	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	03/Jul/2022	28	56,510	554.17	176.72	3	319.8	31.4	114.2%
2	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	03/Jul/2022	28	57,400	562.90	176.72	3	324.8	31.9	116.0%
3	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	03/Jul/2022	28	27,250	267.23	176.72	3	154.2	15.1	55.1%
4	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	03/Jul/2022	28	28,190	276.45	176.72	3	159.5	15.6	57.0%
5	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	03/Jul/2022	28	27,500	269.68	176.72	3	155.6	15.3	55.6%
6	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	03/Jul/2022	28	56,900	558.00	176.72	3	322.0	31.6	115.0%
7	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	03/Jul/2022	28	56,750	556.53	176.72	3	321.1	31.5	114.7%
8	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	03/Jul/2022	28	57,840	567.22	176.72	3	327.3	32.1	116.9%

OBSERVACIONES:

* Las muestras de probetas de concreto y sus datos correspondientes fueron entregadas al laboratorio por el solicitante, para su respectivo ensayo a compresión.

* El ensayo de resistencia a compresión de los testigos cilíndricos de concreto se efectuó de acuerdo a la Norma ITINTEC 339.04.

ASGEOTEC
 Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimento

FERNANDO E. ITA RODRIGUEZ
 Ingeniero Civil CIP N° 83948
 Maestría en Geotecnia

Telef: (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
 Jr. los Jazmines 3ra cuadra S/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
 E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC

ANEXOS N° 17: Resultado Final de Rupturas del Concreto con Adición 6kg de Fibra de Acero

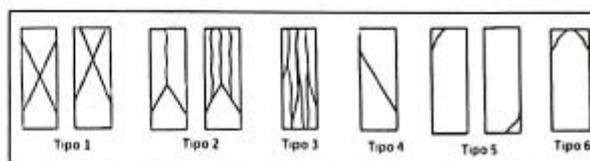


ASGEOTEC
 GEOTECNIA Y CIMENTOS
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 CONSULTORÍA, SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE BRIQUETAS DE CONCRETO ASTM C-39, AASHTO T-22

UNIVERSIDAD : : Universidad Cesar Vallejo - Huaraz
TITULO : : "Influencia del Porcentaje de Fibra de Acero Adicionada
 Sobre la Resistencia a la Compresión de un Concreto
 $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ Para Pisos Industriales, Huaraz 2022"
INTEGRANTES : : Juan Ronaldo Reyes Pagola
 : : Alexandra Celeste Marcos Rafael

DIMENSIONES DE LA PROBETA
 Altura (cm.) = 30.00
 Diámetro (cm) = 15.00



N°	PROBETA DESCRIPCIÓN	DISEÑO (Kgf/cm ²)	FECHA		EDAD (días)	CARGA		ÁREA (cm ²)	TIPO DE FRACTURA	f _c		f _{o/fc} (%)
			MOLDEO	ROTURA		(Kgf.)	(KN)			(Kgf/cm ²)	Mpa	
9	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	03/Jul/2022	28	58,140	570.16	176.72	3	329.0	32.3	117.5%
10	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	03/Jul/2022	28	57,690	565.75	176.72	3	326.5	32.0	116.6%
11	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	03/Jul/2022	28	56,900	558.00	176.72	3	322.0	31.6	115.0%
12	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	03/Jul/2022	28	58,340	572.12	176.72	3	330.1	32.4	117.9%
13	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	03/Jul/2022	28	57,890	567.71	176.72	3	327.6	32.1	117.0%
14	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	03/Jul/2022	28	57,300	561.92	176.72	3	324.3	31.8	115.8%
15	Probeta + 6kg/m ³ de Fibras de Acero	280	05/Jun/2022	03/Jul/2022	28	58,390	572.61	176.72	3	330.4	32.4	118.0%

OBSERVACIONES:

* Las muestras de probetas de concreto y sus datos correspondientes fueron entregadas al laboratorio por el solicitante, para su respectivo ensayo a compresión.

* El ensayo de resistencia a compresión de los testigos cilíndricos de concreto se efectuó de acuerdo a la Norma ITINTEC 339.04.

ASGEOTEC
 Lab. Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos

FERNANDO E. ITZA RODRIGUEZ
 Ingeniero Civil CIP N° 83948
 Maestro en Geotecnia

Telef: (043) 426317, Cel: 943692631, 943492123, 947438075, RPM: *336781, *336771, #947438075
 Jr. los Jazmines 3ra cuadra S/N - Barrio de Villón Alto Mz. 172 Lt. 06 - Huaraz - Ancash
 E-mail: asgeotec@yahoo.com

Fuente: Elaborado por la Empresa ASGEOTEC

ANEXOS N° 18: Constancia de Validación

ANEXOS N° 19: PANEL FOTOGRAFICO

Figuras. N° 17: entrega del Agregado Grueso y Agregado Fino para el Cuarteo del Material



Fuente: Elaboración propia.

Figuras. N° 18: Secado del Agregado Fino



Fuente: Elaboración propia.

Figuras. N° 19: *Peso del Agregado Grueso*



Fuente: Elaboración propia.

Figuras. N° 20: *Tamizado del Agregado Grueso*



Fuente: Elaboración propia.

Figuras. N° 21: Mezcla para los testigos del Concreto Patrón



Fuente: Elaboración propia.

Figuras. N° 22: Fibra de acero: 3kg para la adición a la mezcla



Fuente: Elaboración propia.

Figuras. N° 23: *Muestra del concreto con adición de fibra de 3kg*



Fuente: Elaboración propia.

Figuras. N° 24: *Llenado de la mezcla de concreto con adición de 3kg de fibra de acero a las briquetas*



Fuente: Elaboración propia.

Figuras. N° 25: Adición de fibra de acero de 6kg a la mezcla de concreto



Fuente: Elaboración propia.

Figuras. N° 26: Mezcla de concreto con adición de fibra de acero con 6kg



Fuente: Elaboración propia.

Figuras. N° 27: *Probetas realizadas con fines de estudio*



Fuente: Elaboración propia.

Figuras. N° 28: *Desencofrado de las probetas*



Fuente: Elaboración propia.

Figuras. N° 29: *Producto Final de las Probetas del Concreto Patrón,
3 kg/m³ y 6 kg/m³ de fibras de Acero*



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Concreto Patrón del 11 / junio / 2022 a los 7 Días

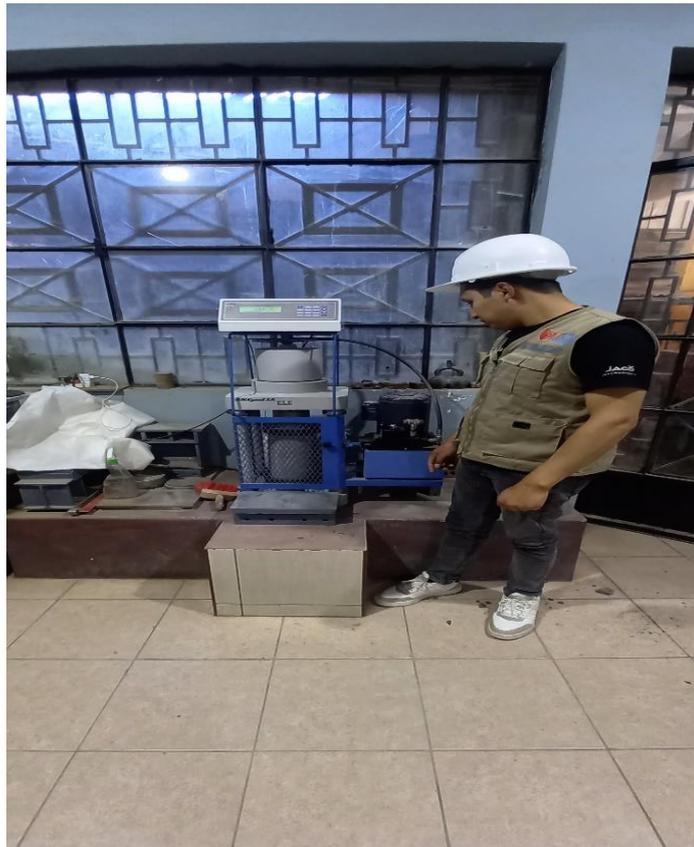
Figuras. N° 30: Ruptura del Concreto Patrón en el ensayo a Compresión



Concreto con Adición de 3kg del 13 / Julio / 2022 a los 7 Días



Concreto con Adición de 3kg del 04 / Julio / 2022 a los 28 Días



Muestras de Rupturas de 6kg a los 7 Días



Muestras de Rupturas de 6kg a los 28 Días



Comparación de Rupturas de 3kg y 6 kg a los 28 Días





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MARIN CUBAS PERCY LETHELIER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesor de Tesis titulada: "Influencia Del Porcentaje De Fibra De Acero Adicionada Sobre La Resistencia A La Compresión De Un Concreto $F^c = 280\text{kg/Cm}^2$ Para Pisos Industriales, Huaraz-2022", cuyos autores son REYES PAGOLA JUAN RONALDIÑO, MARCOS RAFAEL ALEXANDRA CELESTE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

HUARAZ, 02 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MARIN CUBAS PERCY LETHELIER DNI: 26692689 ORCID: 0000-0001-5232-2499	Firmado electrónicamente por: PLMARINC el 02-08- 2022 10:23:38

Código documento Trilce: TRI - 0386748