



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación a la compresión del concreto simple $f_c = 140\text{kg/cm}^2$ con adición de fibras de acero reciclado en la ciudad de Moyobamba – 2019”.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Bolaños Tafur, Hames Alfredo (ORCID: 0000-0002-9140-2835)

Linares Flores, Ana Cecilia (ORCID: 0000-0003-3203-2050)

ASESOR:

Mg. Torres Bardales, Lyta Victoria (ORCID: 0000-0001-8136-4962)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico Y Estructural

MOYOBAMBA – PERÚ

2019

Dedicatoria

La presente investigación se la dedico a Dios padre, por darme la vida y la sabiduría, también se la dedico a mis padres por ser ese motivo que me impulsa a seguir cada día Matilde y Roberto, a mis hermanos, por estar siempre ahí siempre a mi lado en todo momento.

El trabajo de investigación se lo agradezco al ser supremo Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. A mis padres, por su trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy

Linares Flores, Ana Cecilia

Bolaños Tafur, Hames Alfredo

Agradecimiento

Principalmente agradezco a Dios por su infinita bondad de haberme permitido llegar hasta este momento muy importante en mi vida, a mis padres por su amor incondicional.

Gracias a mis padres Marcial y Bertha, por ser los principales inspiradores de mis sueños, por confiar y creer en mis esperanzas, por los consejos, valores que me han inculcado.

Linares Flores, Ana Cecilia

Bolaños Tafur, Hames Alfredo

Página del Jurado

Página del Jurado

Declaratoria de autenticidad

Declaratoria de Autenticidad

Presentación

Señores miembros del jurado; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “**Evaluación a la compresión del concreto $f_c = 140$ kg/cm² simple con adición de fibras de acero reciclado en la ciudad de Moyobamba – 2019.**” con la finalidad de optar el título de Ingeniero Civil.

La investigación está dividida en ocho capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, Hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se menciona el diseño de investigación; variables, Operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

REFERENCIAS. Se consigna todos los autores de la investigación

ANEXOS

Índice

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	vi
Presentación	viii
Índice	ix
Resumen	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	8
2.1. Tipo y diseño de la investigación	8
2.2. Operacionalización de variables	8
2.3. Población, muestra y muestreo	10
Población Muestral	10
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	11
2.5. Procedimiento	12
2.6. Método de Análisis de datos	13
III. RESULTADOS	14
IV. DISCUSIÓN	17
V. CONCLUSIONES	18
VI. RECOMENDACIONES	20
REFERENCIAS	21

ANEXOS

Anexo N° 01: Matriz de consistencia Anexo

Anexo N° 02: Tabla de las características y figuras de las fibras de acero

Anexo N° 03: Tablas y figuras del ensayo de resistencia a la compresión

Anexo N° 04: Tablas del estudio de costo y presupuesto – Metrados y Análisis de Precios

Anexo N° 05: Informe de ensayos de mecánica de suelos y diseño de mezcla, ensayos de resistencia a compresión

Anexo N° 06: Acta de aprobación de originalidad de tesis

Anexo N° 07: Resultado final de programa turnitin de la tesis

Anexo N° 08: Autorización de Publicación de tesis en repositorio institucional UCV

Anexo N° 09: Autorización de la versión final del trabajo de investigación

Índice de tablas

Tabla 1. Probetas con la adición de fibras de acero, para el ensayo de resistencia a compresión; en los diferentes intervalos de tiempo.....	10
Tabla 2. Instrumentos de recolección de datos y normativas.....	11
Tabla 3. Características físicas de los agregados – resultados de los ensayos de laboratorio	14
Tabla 4. Dosificación de proporciones fibras de acero reciclado en el concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con 10, 15, 20 %. En reemplazo parcial de los agregados fino y grueso para probetas cilíndricas, por M3.....	15
Tabla 5. Dosificación concreto $f'c = 140\text{ kg/cm}^2$	15
Tabla 6. Resultados de los ensayos de resistencia a compresión de Probetas cilíndricas del concreto convencional al 10%, 15%, 20 % a los 7, 14 y 28 días...	34
Tabla 7. Determinar el costo del concreto simple $f'c = 140\text{ kg/cm}^2$	36
Tabla 8. Determinar el costo del concreto simple $f'c = 140\text{ kg/cm}^2$ con la adición del 20% de fibras de acero con mayor resistencia a la compresión.....	36

Índice de figuras

Figura 1: Resistencia más alta de las probetas convencional, y con la adición de fibras de acero al 10%, 15% y, 20 % en los 7, 14 Y 28 días.....	16
Figura 2: Gráficos de barras de comparación de precios del concreto simple $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ con la adición del 20% de fibras de acero con mayor resistencia a la compresión.....	17
Figura 3: Concreto con adición de fibras de acero.....	33
Figura 4: Equipo para obtención de fibras de acero.....	33
Figura 5: Diseño de investigación.....	33

Resumen

La presente investigación se realizó con el objetivo de evaluar el esfuerzo a la compresión del concreto con adición de fibras de acero reciclado, en sustitución de los agregados (grueso y fino); el tipo y diseño de la investigación es experimental, teniendo como variable independiente la Evaluación del concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con adición de fibras de acero reciclado y como variable dependiente al esfuerzo a la compresión; utilizando como población muestral a 36 probetas (9 sin fibras de acero y 27 con fibras de acero) en un porcentaje de 10%, 15% y 20%; las cuales se evaluaron a los 7, 14 y 28 días mediante el ensayo de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos.

Se utilizó como técnicas a la observación y como instrumentos a los formatos estandarizados de laboratorio de la universidad.

De los ensayos realizados en laboratorio, y una vez rotas las probetas de concreto que se adicionaron fibras de acero reciclado en una cantidad del 10%, 15% y 20%, se pudo determinar el esfuerzo a la compresión del concreto simple $f'c=140\text{ kg/m}^2$ es mayor con la incorporación del 20 % de fibras de acero reciclado en sustitución de los agregados (grueso y fino), llegando a tener una resistencia a la compresión de 144.69 kg/cm (103.35%) a los 28 días de edad.

Palabras claves: concreto simple, fibras de acero, esfuerzo a la compresión.

Abstract

This research called was done with the purpose to evaluate the concrete compression effort with addition of recycled steel fibres, replacing aggregates (coarse and fine) The type and design of the research is experimental, having as an independent variable Evaluation of simple concrete $F_c = 140 \text{ kg/cm}^2$ with addition of recycled steel fibres and as an independent variable to the compression effort, using as population it shows 36 probetas (9 without steel fibres and 27 with steel fibres) in a percentage of 10 %, 15 % y 20 % wich was evaluated to the 7th, 14th and 28th days by compressive strength test of cylindrical controls.

It was used as an technique to the observation and as instruments to the standardized laboratory formats of the university.

Of the tests related in the laboratory, and once broken the concrete specimens that were added recycled steel fibers in an amount of 10%, 15 % y 20 % the compressive stress of simple concrete was determined $F_c = 140 \text{ kg m}^2$ is greater with the incorporation of 20 % of steel fibres recycled in replacing aggregates (coarse and fine) getting to have a resistance to the compression of 144.69 kg/cm^2 (103, 35%) at 28 days old.

Keywords: simple concrete, steel fibres, compression effort

I. INTRODUCCIÓN

Para realizar la presente investigación primero se desarrolló la **Realidad problemática**, A nivel mundial los materiales que tienen más uso en el ámbito de las edificaciones, vienen a ser el concreto ya que gracias e ello se obtiene una ligereza, estabilidad además de un buen manejo y flexibilidad para sus diferentes usos, muchos lugares han optado por diferentes maneras de darle otro tipo de uso y llegar a tener un trabajo diferente, todo esto con el fin de encontrar o darle mayor resistencia al concreto. De acuerdo a su estudio realizado en España, los agregados tanto fino y grueso, cuando se adhieren acero, establece el hormigón armado que se ha transformado la primera materia para ser utilizado en las edificaciones estructurales. Contribuyen primacías económicas y excelentes formas mecánicas cuando se contrasta con otros agregados.

Nos informa en su investigación ejecutada en Lima, que con el avance del de la tecnología ahora al concreto se puede alterar sus proporciones adicionando el uso de aditivos y así poder tener un concreto con un mayor desempeño en cuanto a su resistencia y una mayor durabilidad en su vida útil. Hoy en día el uso de estos aditivos superplásticos, podemos alterar sus proporciones de mezcla y poder alcanzar altas resistencias en el concreto de acuerdo al uso del que se desea alcanzar. (Sotomayor BASF, 2012).

En su estudio realizado en la ciudad de Tarapoto, se llegó a la conclusión que todo se trata de mejorar para alcanzar una óptima calidad, pero también podemos apreciar que los cambios producidos, no solo alimentan el ansia de conocimiento, sino que hay nuevas alternativas de desarrollo que ayudan a ir puliendo detalles para alcanzar el objetivo final. El problema que se decidió investigar, gira en torno a la necesidad de implementar medidas y acciones que permitan optimizar recursos en la fabricación de concretos; para este caso se está considerando la adición de fibras de acero; considerando que ayudará enormemente en alcanzar las resistencias requeridas. (Días García, Jorge. 2018).

En la región de san Martín hay desemejantes métodos de edificación, y por frecuente, utilizan lo que es el cemento y los agregados tanto finos, esto sin tener en cuenta que se pueden aprovechar otros materiales para la fabricación de un concreto simple que sea de una buena resistencia, para perpetrar esta actividad, ya que se requiere cierto grado de instrucciones. Por la cual en la investigación se pretende realizar la Evaluación del ensayo a resistencia $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con proporción de fibras de acero reciclado en la ciudad de Moyobamba – 2019; Además, las fibras de acero revelan una expectativa en la edificación modificando totalmente los métodos convencionales.

La investigación también refiere acerca de los **antecedentes**; todas estas hablan de los ensayos que se han realizado anteriormente al concreto con aplicación de fibras de acero. En el margen **internacional**, encontramos a; Moya, J. C., & Cando Lara, L. F. (2019). En su trabajo de investigación titulado: *Análisis de las prioridades físicas y mecánicas del hormigón elaborado con fibras de acero reciclado*. (En su revista científica). INGENIO, 1(2), 5-14. concluye que: El hormigón es un elemento de gran utilidad en nuestro medio debido a su gran resistencia a la compresión, pero como todo material también tiene desventajas, para el hormigón el punto débil es soportar los esfuerzos de tracción y flexión. Las fibras metálicas dentro de la masa de hormigón ayudan a reducir las fisuras por contracción, mejoran la firmeza de la resistencia.

Á. Picazo, M. G. Alberti, A. Enfedaque, J. C. Gálvez. (2018). En su trabajo de investigación titulado: *Estudio comparativo del comportamiento a cortante de hormigones reforzados con fibras de poliolefina y fibras de acero*. (En su revista científica). Escuela Técnica Superior de Edificación, Universidad Politécnica de Madrid. España. 14-16 marzo Málaga. pp. 100-105. 2018. Concluye que; la acción práctica admitió tener la obtención de un diseño con ensayos de fractura en modo II de HRFA los cuales llegan a tener resultados de gran importancia. Se utilizaron probetas logradas de los medios restantes de los ensayos de resistencia, como la NEN 14651. La composición de cada ensayo a Modo I o a Modo II, dejó realizar los análisis sobre el comportamiento que se obtiene.

Por su lado Nebarara, James; Salas, Zenaida; Vidaud-Quintana, Ingrid. (2017). En su trabajo de investigación titulado: *comportamiento mecánico en zonas de alta sismicidad de hormigones de alta resistencia con fibras*. (En su revista). Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba. Ciencia en su PC, № 1, enero-marzo, 2017 p. 29-41. Concluye que: Los áridos de Los Guaos, Santiago de Cuba, cumplen con la norma; por lo tanto, se ha podido alcanzar un HAR de más de 50MPa. Se destaca que la resistencia a compresión apenas aumenta entre un HAR y HARFP, lo cual demuestra que las fibras no necesariamente aumentan la resistencia a compresión, sino la tracción y flexo tracción, mediante la coacción de fisuras internas para de esa forma aumentar la ductilidad los ensayos a tracción indirecta y flexión demuestran que la rotura en los HAR es una explosión, señal de que son muy frágiles; mientras que en los HARFP y HARFA las fisuras aparecen, pero las probetas no se separan mientras la carga se sigue aplicando. La rotura a flexión es dúctil, lo que demuestra un gran aporte de las fibras en el comportamiento de los HAR.

En el ámbito nivel **nacional** encontramos a, Solís, M., Torrealva, D., Santillán, P., Montoya, G. (2015). En su trabajo de investigación titulada: *Análisis del comportamiento a flexión de muros de adobe reforzados con geomallas. Informes de la Construcción*, (Revista científica). Perú. concluyeron que; este artículo científico se han perfeccionado modelos para el comportamiento a flexión de muros de adobe reforzados con geomallas. Si bien los modelos presentados no permiten un acercamiento cabal del comportamiento práctica, sin embargo, han autorizado sacar desenlaces notables acerca de la conducta de la mampostería.

De igual forma; DE LA CRUZ, W. QUISPE, W. (2014) En su trabajo de investigación titulado: *Influencia de la agregación de fibras de acero en el concreto empleado para pavimentos en la obra de pistas en la provincia de Huamanga – Ayacucho*. Huancavelica. (tesis para obtener título de ing. civil.) Concluye que; El objetivo general del investigador es establecer la atribución de la adición de fibras de acero en el concreto excedente para suelos en la cimentación de pistas.

Presentado por; MOY, M. NOELIA, C. REMUZGO, F. JOSE, M. (2014). En su trabajo de investigación titulado: *Influencia de las fibras de acero en las propiedades del concreto en las losas aligeradas a 3200 M.S.N.M*. Huancayo (En su revista científica). Concluye que: El objetivo es evaluar las características del concreto tanto como en su estado fresco, así como en su estado endurecido de las probetas cilíndricas, la cual se disminuye; la consistencia, acrecienta levemente; el peso unitario no afecta extensamente la temperatura del concreto, disminuye la exudación, reduce fisuras por contracción plástica y permite que el concreto endurecido falle dúctilmente.

En el contexto a nivel **regional o local**; encontramos a; RAMÍREZ, Isaac. (2018). En su trabajo de investigación titulado: *Preparación de láminas prefabricadas a base de mortero - Malla de acero; para muros y tabiquerías en la edificación de viviendas ahorradoras, Moyobamba 2017*. (tesis para obtener el título de ingeniero). Universidad cesar vallejo. Moyobamba. Perú. Concluyo que general del investigador es proveer al campo constructor de la ciudad de Moyobamba de un componente de construcción de donde la peculiaridad principal sea la más económica y rentable que los componentes de construcción representativa, sin desatender los estados principales de firmeza a la humedad, permanente y resistencia.

Por otro lado, encontramos a; BAZÁN, Lusbeth. ROJAS, Reynaldo (2018). En su trabajo de investigación titulado: *Comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín* –

2018. (Tesis para obtener el título de ingeniero civil). Universidad cesar vallejo. Moyobamba. Perú. Concluyeron que: Los efectos logrados con la demostración de aguante de la resistencia de probetas, en los periodos de los 28 días, fue 220.29 kg/cm² para el concreto tradicional, y para el tradicional estuvo en 224.18 kg/cm² con la proporción del 15%, además con la incorporación del 25 % estuvo de 213.61 kg/cm²; y con la agregación del 35% fue de 204.20 kg/cm² de la reciclacion del vidrio para la sustitución del agregado grueso, consiguiendo buenos éxitos en la agregación del 15%.

Así también tenemos a; DIAZ GARCIA, Jorge. (2018) En su trabajo de investigación titulada. *Diseño de concreto $f_c=140, 175, 219 \text{ kg/cm}^2$, adicionando fibras de acero, utilizando agregado de la cantera naranjillo, distrito de nueve Cajamarca, provincia de Rioja, Región san Martín*. Universidad nacional de san Martín. Tarapoto.peru.2018. (Tesis para obtener el título de ingeniero civil). concluyo que: se ha logrado obtener concreto mejorado, alcanzando las resistencias requeridas de 140, 175, y 210 kg/cm², con la finalidad de optimizar los recursos alentadores y muy buenos dando como resultado que los parámetros y especificaciones técnicas en el método ACI estén estipulados dentro de los límites y tolerancias admisibles.

En cuanto a las **teorías** relacionadas al tema; el proyecto de investigación se rige por ciertas definiciones extraídas de diferentes medios bibliográficos; empezando por **concreto simple**: “es el material que se obtiene por la combinación de ciertas proporciones de cemento, agua, agregados.” (RNE –E.060), Empleo del concreto simple para edificar diferentes tipos de estructuras, como vías, caminos, viaductos, túneles, pistas de aterrizaje, sistemas de riego y canalización, rompeolas, embarcaderos y muelles, Presas, grandes edificios, embarcaderos y muelles. En la construcción el concreto es utilizado también en forma de tabiques o bloques. (Platero, A. Vanessa 2015).

las ventajas: resistencia a fuerzas de compresión, Bajo costo, larga duración, En condiciones normales, el concreto se fortalece con el paso del tiempo. Puede moldearse de muchas formas. (Platero, A. Vanessa 2015); **Cemento**; “Material pulverizado que por adición de una cantidad conveniente de agua forma una pasta aglomerante capaz de endurecer, tanto bajo el agua como en el aire”. (RNE – E.060).

Agregados; Componente granuloso, con principio originario o artificioso, a manera de sablón lastre, sablón triturado y lava de fierro de alta horno colocado en un conducto cementante, a fin de fabricar concreto o mezcla hidrológica. (Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma E. 060).

Curado; el agua no debe haber sido utilizada previamente en otras tareas, Cuando se usa agua no potable (acequia, río, etc.) o agua potable usada, éstas pueden contener impurezas (compuestos químicos) las cuales pueden afectar seriamente la calidad del concreto. (Manual De Construcción, 2016); **Esfuerzo a la compresión;** “Es la resultante de las tensiones o presiones que existen dentro de un sólido deformable o medio continuo, caracterizada porque tiende a una reducción de volumen del cuerpo”. (Norma E-060); **Concreto con fibras de acero;** Están compuestos fundamentalmente con las mismas unidades que un concreto habitual, lo único es que adhiere fibras de acero reciclado. La colocación de las fibras, además de cambiar el comportamiento del concreto en estado endurecido, también lo hace en etapa fresca, por lo que a algunos de las unidades se les exigen condiciones que en los hormigones (concretos) tradicionales no son necesarias. (De La Cruz Mercado).

El material compuesto tendrá que sufrir ciertas transformaciones respecto de un concreto tradicional por estar en función de la cantidad de fibras que se va a adicionar al concreto y a la plana de éstas.

Estas transformaciones pasan principalmente por una restricción en el tamaño máximo del agregado, menores valores de relación grava-arena, mayores cantidades de aditivos reductores de agua, y mayor demanda de finos, entre otros. (De La Cruz Mercado, 2014).

Características del acero reciclado en el concreto; Aumento de la resistencia a la rozadura debido a una disminución de la fisuración. Provee a la solera de una excelente resistencia a la corrosión, ya que controla la abertura de las fisuras y por consiguiente la entrada de agua. Mejora la resistencia a tracción, flexión y corte, produciendo un aumento de la capacidad portante. Logra alta resiliencia, (De La Cruz Mercado); **Fibras de acero reciclado;** materiales se utilizan con un fin en la construcción que se obtiene de desperdicios de construcciones; los cuales se añaden al mortero para realizar una mezcla y tener como resultado un concreto más sólido y duradero (Plinio A. Valencia C, 2016).

Tanto como todo material de construcción estos tienen sus **características** que pueden ser; una mayor resistencia a la tracción mucho mayor a la de un concreto sin incorporación de nada, una mejor adherencia; tiene una mejor elasticidad ya que el acero le da más fuerza y duración, (Plinio A. Valencia C, 2016); encontramos las clases de fibras ya estas estructurales y también no estructurales; todo esto con la única finalidad de aumentar la capacidad en el incremento de resistencia; en este caso las fibras de acero reciclado pasan a ser estructurales ya que ayudan a una mayor dureza y durabilidad, aparte que tiene más

control con las fisuras o grietas que poder aparecer aparte que contribuye a un manejo adecuado contra el fuego o temperaturas calientes. (Plinio A. Valencia C, 2016).

Tipos de fibras, las fibras, se puede decir que son de una corta longitud aproximadamente de 2 cm y una pequeña sección. Muy aparte también encontramos las fibras como, Fibras poliméricas, Fibras inorgánicas. (Plinio A. Valencia C, 2016).

Según las tablas que se encuentran en los anexos, encontramos las características, diseño de mezcla y el punto óptimo del ensayo a compresión; con cual trabajamos, encontrando; resistencia a la tracción (MPa) de: 500 – 3000; módulo de elasticidad (GPa) de: 210; así también una densidad (Kg/m³) de: 7800; y un alargamiento de rotura (%) de: 3,5. Es por ello que nos vemos en la necesidad de día a día ir mejorando e implementando nuevas estrategias en la construcción,

por ello se plantea como **Problema general**; ¿Cómo interviene en el esfuerzo a compresión la adición de fibras de acero reciclado en el concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ en la ciudad de Moyobamba - 2019?

Así también como **Problemas específicos** se obtuvo; ¿Cuáles son las características físicas de los agregados para el diseño de un concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con la adición de fibra de acero reciclado al 10, 15 y 20 %?, ¿Cuál sería el diseño de mezcla del concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con la adición de fibra de acero reciclado al 10, 15 y 20%?, ¿Cuáles serán los resultados de laboratorio con respecto a la resistencia a compresión que se obtendrá en los diferentes periodos de tiempos 7, 14 y 28 días?; y ¿Cuál es el costo del concreto con adición de fibras de acero reciclado y el costo del concreto convencional?

Así también se realizó la **justificación** del estudio, con los siguientes aspectos; **Justificación teórica**, la investigación tiene como propósito dar a conocer el uso que se puede dar a los materiales que se encuentran en reciclaje; además de tener nuevos alcances relacionados al uso que se le puede dar al concreto cuando se le incorpora acero.; Así mismo tenemos la **Justificación práctica**, la cual la indagación va destinada a encontrar un diseño nuevo, transformador de nueva manera de dar uso a los materiales reciclables; para que las consecuencias sean de utilidad para las entidades en la fabricación y realización de prometidos proyectos con el uso del concreto simple. Por otro lado, tenemos la Justificación **por conveniencia**, la cual está destinado a priorizar el bienestar y ayuda a la población, el medio ambiente y la industria; los datos y resultados obtenidos, serán clara evidencia de la mejora que se obtiene al adicionar fibras de acero en un concreto simple ya que esta ayuda a reducir gastos y a garantizar la economía.

Al igual encontramos la **Justificación social**, El trabajo en cuestión se aborda como una propuesta a los condicionales precisos para la descendencia crematística que consienta perfeccionar sus calidades de vida sin cambiar la realidad de nuestro entorno.

Con esta investigación se llamará la atención del proyecto privado que no solo cooperará con el empoderamiento de este procedimiento tan valioso, sino que permitirá promover oportunidades. Y por último tenemos la **Justificación metodológica**, el actual trabajo está compuesto con participación directa de la epistemología científica por cuanto no exclusivamente estará a la utilidad de estudiantes de ingeniería civil para el progreso de su ocupación normativa.

Así también dentro de la investigación se tomó como **Objetivo General** Establecer las ventajas técnicas al utilizar el concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con fibras de acero reciclado en la ciudad de Moyobamba – 2019; Así como **Objetivo Específico** Identificar las característica físicas de los agregados para diseño de un concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con la adición de fibra de acero reciclado al 10, 15 y 20 %; Realizar el diseño de mezcla del concreto agregando cantidades de fibras de acero reciclado en el concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con 10, 15, 20 %; Determinar los resultados de laboratorio con respecto a la prueba de resistencia a compresión que se obtendrá en los diferentes periodos de tiempos 7, 14 y 28 días; y Determinar el costo del concreto con adición de fibras de acero reciclado y el costo del concreto convencional. Finalizando, para los objetivos planteados.

Se asumió como **Hipótesis general**; la evaluación a la compresión del concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con adición de fibras de acero reciclado en la ciudad de Moyobamba – 2019, incrementará la resistencia del concreto; así mismo como, **Hipótesis específicas**; Conocer las características físicas de los materiales impulsara para realizar un diseño de mezcla de un concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con la adición de fibra de acero reciclado al 10, 15 y 20 %; La adición de fibras de acero reciclado mejorará significativamente al diseño de mezcla del concreto con 10, 15, 20 %; la incorporación de fibras de acero reciclado alcanzara óptimos resultados de laboratorio con respecto a la resistencia a compresión que se conseguirá en los diferentes periodos de tiempos 7, 14 y 28 días y por último, el empleo de fibras de acero reciclado disminuirá el costo por metro cubico (m^3) del concreto.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de la investigación

proyecto de indagación es experimental con pos prueba única y grupo de control, puesto que se utilizará 3 grupos experimentales y uno control. Además, se indica que se van a establecer un tipo de diseño de experimento para el proyecto de investigación, lo cual viene a ser un método o distribución sintetizada que adoptan los investigadores para examinar y contrastar las variables. (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA, 2006)

GE(1): X1(10%) O1(7días) X1(10%) O2(14 días) X1(10 %) O3(28 días)
GE(2): X1(15%) O1(7días) X1(15%) O2(14 días) X1(15 %) O3(28 días)
GE(3): X1(20%) O1(7 días)X1(20%) O2(14 días) X1(20 %) O3(28 días)
GC(1): convencionalO1(7días) convencional O2(14 días) convencional O3(28 días)

Dnde:

GC: Grupo control (probetas convencionales)

GE: Grupo experimental (probetas de concreto)

X1: Incorporación de fibras de acero reciclado

O1, O2, O3: Medición

2.2. Operacionalización de variables

Variables:

- Independiente:

Concreto simple $f_c = 140\text{kg/cm}^2$ con adición de fibras de acero reciclado

- Dependiente:

Esfuerzo a la compresión

Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	dimensiones	Indicadores	Escala de medición
concreto simple f'c=140kg/m ² con adición de fibras de acero reciclado	El concreto está constituido por la mezcla de cemento, agua, agregados y opcionalmente aditivos, inicialmente denota una estructura plástica y moldeable. (De la Cruz Mercado).	Mejorar las propiedades del concreto para obtener una mejor resistencia con la adición de fibras de acero reciclado.	características físicas de los agregados	Ensayo de Contenido de humedad	Intervalo
				Contenido de absorción	Intervalo
			Diseño de mezcla	Análisis granulométrico	Intervalo
				Procedimientos de comité ACI 211	Intervalo
Esfuerzo a la Compresión	Es la resultante de las tensiones o presiones que existen dentro de un sólido deformable o medio continuo, caracterizada porque tiende a una reducción de volumen del cuerpo. (Norma E-060)	Consiste en someter un cuerpo a la acción de dos fuerzas opuestas para que disminuya su volumen	Prueba de resistencia a la compresión en periodos de tiempos 7, 14 y 28 días.	Resistencia a la compresión a los 7, 14, 28 días en la prensa hidráulica	Intervalo
			Costo y presupuestos de la producción.	Metrados, análisis de costo unitarios	Intervalo

Fuente: Elaboración de los tesisistas, 2019.

2.3. Población, muestra y muestreo

Población Muestral

Lepkowski (2008) y Carrasco (2005); la población es el conjunto o totalidad de elementos sobre los que se indaga o se realiza estudios.

La presente investigación tiene como población a un total de 36 probetas cilíndricas, donde se realizó 3 grupos experimentales y uno de control, para la cual se utilizó las probetas como grupo de control midiendo la resistencia a la compresión adicionando fibras de acero reciclado.

La muestra que se obtiene es equivalente a la población, consta de 36 probetas (9 sin fibras de acero y 27 con fibras de acero) en una proporción de 10%, 15% y 20%; las cuales se tomaron la evaluación a los 7, 14 y 28 días por medio del ensayo de resistencia.

Muestreo

Tabla 1

Probetas con la adición de fibras de acero, para el ensayo de resistencia a compresión; en los diferentes intervalos de tiempo

f'c (kg/cm ²)	Adición de fibras de				N° probetas
	7 días	14 días	28 días	de 7 días	
	sin adición	3	3	3	9
f'c =140 kg/cm ²	al 10 %	3	3	3	9
	al 15 %	3	3	3	9
	al 20 %	3	3	3	9
Total		12	12	12	36

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas, 2019.

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

Técnicas

Carrasco (2005), designa métodos para la recolección de datos, aquellas que consienten lograr y recopilar información contenida, documentos concomitantes con la cuestión y finalidad de indagación, dentro de las principales técnicas que se utilizaron tenemos:

- Observación directa, que permite inspeccionar y estudiar hechos de la realidad mediante los sentidos.
- Análisis de documentos, que permite obtener datos veraces en relación al desarrollo de proyecto de investigación
- Recopilación de información y estadística, permite que el proyecto de investigación sea viable y efectiva en cuanto a la validez y confiabilidad.

Instrumentos

Para HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA (2006), el instrumento para recolectar los datos son mecanismos manejados por el investigador para obtener información, mediante formularios para cuestionarios, guías de observación estructurada, entre otros; que permitan al investigador ampliar las capacidades de los procesos registrados.

Tabla 2

Instrumentos de recolección de datos y normativas.

Instrumentos	Normativa
Cont. de hum.	ASTM D – 2216
Análisis granulométrico	ASTM C33 - 83
P. E y Abs. Ag. F.	ASTM C -127
P. E y absorción del Ag. G.	ASTM C - 128
P. U	ASTM C - 29
D. Mezcla.	ACI- 211
Resistencia a la compresión	ASTM C - 39

Fuente: Elaboración propia por los tesistas, 2019.

Validez

Para Carrasco (2005). La validez, es la cualidad de las herramientas de indagación que radica en que éstos cuantifican con imparcialidad, determinación, sinceridad y autenticidad aquello que se desea medir de la variable o variables en estudio.

Se realizó con los datos adquiridos del estudio ejecutados en el laboratorio de suelos y con el número de repeticiones de diseño por los 3 grupos a experimentar, bajo la supervisión de un ingeniero especializado.

Confiabilidad

Para que el proyecto de investigación sea confiable, se desarrollarán diversas técnicas e instrumentos ya mencionados; teniendo como expertos de validación y aprobación de los instrumentos a:

- Formatos estandarizados según la NTP; las normas ACI y las normas ASTM, validados por ingenieros especializados

2.5. Procedimiento

A continuación, se detallarán los procedimientos a seguir para la elaboración de la investigación con el uso del concreto adicionando fibras de acero reciclado; como agregado grueso y agregado fino, con la finalidad de emplearse como concreto estructural.

Para el desarrollo de la investigación, se realizó diferentes procedimientos llevados a cabo como parte de la investigación. Primero se recolectó las fibras de acero, las cuales se obtuvieron en los residuos de construcciones ya culminadas de 2 cm de longitud aproximadamente, luego identificamos la cantera y recolectamos nuestros agregados (agregado grueso y agregado fino); para realizarle diversos ensayos, que fueron el análisis granulométrico, peso específico, absorción, contenido de humedad y peso unitario, todos estos ensayos contribuyeron para determinar el diseño de mezcla del concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$, es allí donde se optó por adicionar las proporciones de 10%, 15% y 20% de fibra de fibras de acero reciclado, en relación a la disminución del agregado fino a utilizar.

Al tener ya el diseño de mezcla, se procedió a elaborar 36 muestras de probetas (9 sin fibras de acero y 27 con fibras de acero) en una proporción de 10%, 15% y 20%; que se tasaron a los 7, 14 y a los 28 días, esto con el fin de encontrar la falla más alta

y se realizó mediante el ensayo a compresión. Una vez obtenido los resultados de dichos ensayos, se procedió a cuantificar la cantidad de materiales empleados en la elaboración de las probetas, para así determinar el estudio de costo y presupuesto de cada uno, tanto convencionales como de las que fueron agregados las fibras de acero; que obtuvo mayor resistencia a compresión.

2.6. Método de análisis de datos

Para DÍAZ (2018), estadística descriptiva tiene la finalidad de comparar diferentes series de datos obtenidos en distintos análisis con ayuda de algún software; tales como Excel, SPSS y otros programas relacionados al tema de investigación que puedan generar tablas y/o gráficos; estos resultados de los ensayos, se procesó mediante el software Office Excel y el programa IBM SPSS Statistics para la tabulación e interpretación de datos, para luego ser comparados y procesados.

Aspectos Éticos

Para la elaboración de la presente investigación se ha considerado y respetado las estructuras de rige la universidad cesar vallejo; al igual se han respetado las normas internacionales ISO, considerando las citas y parafraseo que se nos exige a los autores de este proyecto; siendo en tal caso que el proyecto no ha sido plagiado; Además del consentimiento informado, protegiendo la privacidad y confidencialidad de la información proporcionada.

III. RESULTADOS

3.1. Características de los agregados para diseño de un concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con la adición de fibra de acero reciclado al 10, 15 y 20 %.

Tabla 3

Características físicas – Ensayos de laboratorio.

Características	Unid	Ag. fino	Ag. grueso
P. Específico	(g/cm ³)	2.81	2.06
Absorción	(%)	0.77	1.63
P.U. S	(kg/m ³)	1584.00	1754
P.U.C	(kg/m ³)	1764.00	1857
Tam. Maximo.	(pulg)		1"
Tam. Máximo	(pulg)		3/4"
Módulo de fineza		2,8	-
Cont. humedad	(%)	7.49	3,11

Fuente: elaboración propia de los tesistas, 2019

Interpretación

Mediante los ensayos; nos indica la tabla 3 así como: peso específico de 2.81 g/cm³ para el Ag. fino y 2.06 para el Ag. grueso, en absorción 0.77% con el Ag. fino y 1.63% en el Ag. grueso, PUS de 1584.00 (kg/cm³) en el agregado fino y 1754 en el grueso, PUC de 1764.00 0 kg/cm³ en el Ag. fino y 1857.0 kg/cm³ en el grueso, así también de módulo de finura de 2.80, cont. Humedad 7.49% en el agregado fino y cont. De humedad 3,11% en el agregado grueso, todas estas características nos servirán para ejecutar el análisis de la dosificación en la mezcla para realizar las probetas, estos datos ayudarán a obtener la resistencia óptima.

3.2. Diseño de mezcla del concreto agregando cantidades de fibras de acero reciclado en el concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con 10, 15, 20 %.

Tabla 4

Dosificación de proporciones fibras de acero reciclado en el concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con 10, 15, 20 %. En reemplazo parcial de los agregados fino y grueso para probetas cilíndricas, por M3

	Unidad	Convencional	10%	15%	20%
Cemento	Bls	6.7	6.7	6.7	6.7
Ag. Grueso	Kg	1205	1205	1205	1205
Ag. Fino	Kg	640	576	544	512
Agua	Lts	196	196	196	196
Fibras De Acero	Kg		64	96	128

Fuente: elaboración propia de los tesistas, 2019

Interpretación:

Se aprecia la tabla N° 4 el diseño de mezcla donde damos a conocer las proporciones de los elementos que se necesitará en el concreto. Además, se considera los siguientes datos; SLUM de 3" a 4", así también tenemos el tamaño Max. del agr. 3/4"; volumen del agua 193.0 L; la relación agua/cemento 0.68; Cont. del cemento 282.16 kg/m³; Porcentaje de aire atrapado 2%.

Tabla 5

Dosificación

Cemento	Arena	Piedra	Agua
1p ³	0.07p ³	4.34p ³	25.686/p ³

Fuente: diseño de mezcla método ACI - 211

3.3. Determinar los resultados de laboratorio con respecto a la resistencia a compresión que se obtendrá en los diferentes periodos de tiempos 7, 14 y 28 días.

Resistencia a la compresión

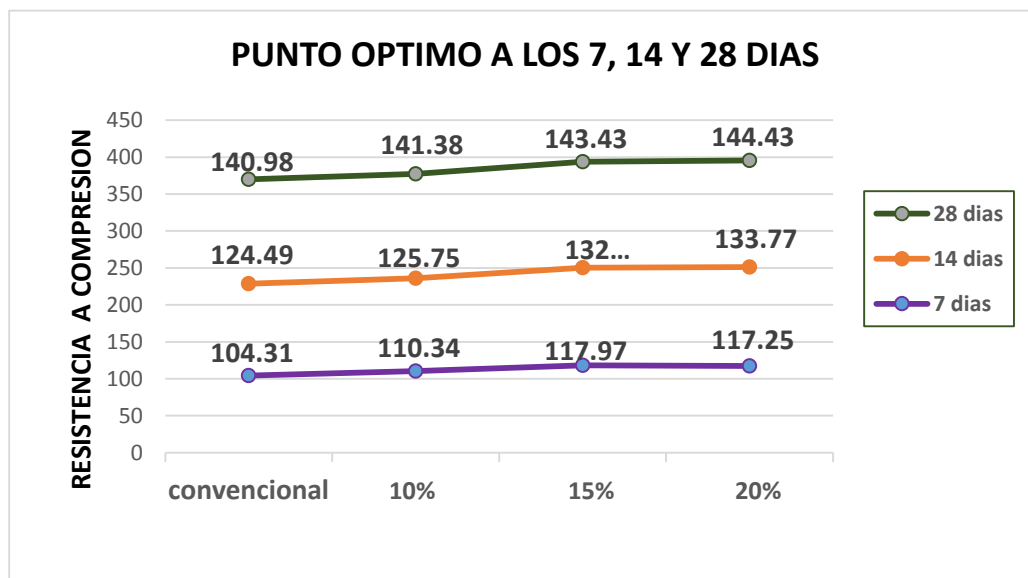


Figura 1: Resistencia más alta de las probetas convencional, y con la adición de fibras de acero al 10%, 15% y, 20 % en los 7, 14 Y 28 días.

Fuente: Resultados obtenidos en laboratorio de la UCV - Moyobamba

Interpretación

Según la figura se puede apreciar la falla de las muestras que se realizó en el laboratorio de la UCV- Moyobamba, El ensayo realizado consiste en la evaluación de compresión a las probetas cilíndricas moldeados a una prontitud de peso prescrita, hasta que se presente la falla en los días 7, 14 y 28, teniendo en cuenta todos los parámetros y las características ya encontradas. Consiguiendo el punto óptimo con 144.43, a los 28 días en el concreto simple $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de 20 % de las fibras de acero.

3.4. Determinar el costo del concreto simple y el costo del concreto con adición de fibras de acero reciclado.

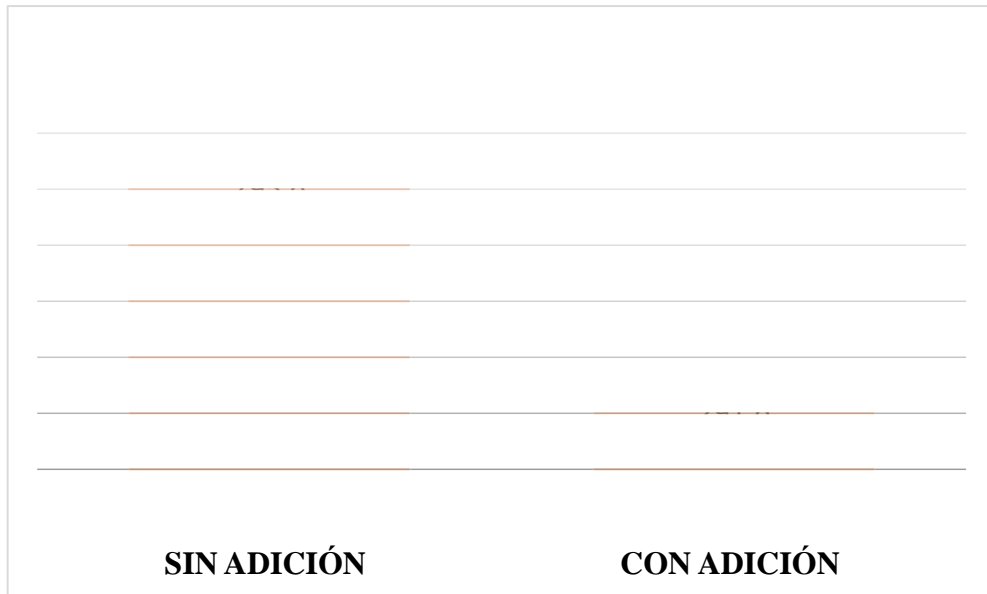


Figura 2: Gráficos de barras de comparación de precios del concreto simple $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, con la adición del 20% de fibras de acero.

Fuente: Elaboración propia de los tesistas, 2019.

Interpretación:

Se realizó una evaluación económica del diseño de concreto patrón y adicionadas fibras de acero reciclado al 10%, 15% y 20%, encontrando que el material más costoso será el cemento, Así también se estableció que el costo del concreto con fibras de acero es más económico que el concreto sin fibras de acero ya que esto dará un ahorro económico de 4 soles.

IV. DISCUSIÓN

Á. Picazo, M. G. Alberti, A. Enfedaque, J. C. Gálvez. En la revista científica tuvieron en cuenta que, desde un punto de vista general que la operación práctica accedió lograr una muestra deseable que permitió la ruptura en modo II, que proporcionaron efectos significativos en el comportamiento del concreto al adicionara acero. Nuestra investigación sigue la misma línea ya que también se realizó un buen diseño con los ensayos de laboratorio.

Moya, J. C., & Cando Lara, L. F. en la revista científica concluye que: El hormigón es un elemento de gran utilidad en nuestro medio debido a su gran resistencia a la compresión, pero como todo material también tiene desventajas, para el hormigón el punto débil es soportar los esfuerzos de tracción y flexión. Las fibras metálicas dentro de la masa de hormigón ayudan a reducir las fisuras por contracción, mejoran la resistencia a compresión simple, tracción indirecta y flexión. En nuestra investigación se plantea la misma relación ya que las fibras de acero ayudan a reducir las fisuras en el concreto y a soportar una resistencia mayor.

DIAZ GARCIA, Jorge. (2018) En su trabajo de investigación titulada. Diseño de concreto $f_c=140, 175, 219 \text{ kg/cm}^2$, adicionando fibras de acero, utilizando agregado de la cantera naranjillo, distrito de nueve Cajamarca, provincia de Rioja, Región san Martín. Universidad nacional de san Martín. Tarapoto.peru.2018. concluyo que se ha logrado obtener concreto mejorado, alcanzando las resistencias requeridas de 140, 175, y 210 kg/cm^2 , en este caso se logró obtener mayor resistencia a la compresión con una adición del 20% de fibras de acero con un resultado mayor al concreto $f_c=140 \text{ kg/cm}^2$.

Con la obtención de los resultados, el costo del concreto tradicional es de S/. 295.60 por m^3 y el costo del concreto con fibra de acero reciclado es de S/. 291.60.

De acuerdo a las comparaciones el concreto con adición de fibras de acero tiene menor costo y mayor resistencia al concreto convencional según RAMIRES (2018)

V. CONCLUSIONES

5.1. De acuerdo con los resultados obtenidos en laboratorio de las características físicas de los agregados se concluye que cumplen para elaborar un diseño de mezcla patrón para una resistencia a la compresión $F_c=140 \text{ kg/cm}^2$.

5.2. De acuerdo a las pruebas realizadas con nuestros adheridos que obtuvimos del filón de Yuracyacu; las cuales utilizamos para la realización de nuestro proyecto que basado en el método ACI; logrando la dosificación respectiva para llegar a la meta del proyecto.

- 5.3.** todos los datos obtenidos y logrados mediante los ensayos de laboratorio en resistencia de las probetas en los 28 días, son 141.41 (kg/cm²), esto en el concreto convencional habitual, 141.79 (kg/cm²) con una adición del 10%, 144.13 (kg/cm²), con una adición del 15% 144.69 (kg/cm²), finalmente con la adición del 20% de fibra de acero reciclado en sustitución particular de los agregados fino o grueso, obteniendo mejor resultado con la adición del 20%.
- 5.4.** De acuerdo al estudio de los costos del concreto; tienen menor costo el que tiene la adición del 20% de fibra de acero reciclado y mayor resistencia que un concreto convencional, por lo que influye significativamente en la economía, teniendo como un ahorro de 4 nuevos soles.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1.** Para futuras investigaciones recomendamos utilizar los materiales y agregados en óptimas condiciones, para que se pueda obtener resultados adecuados.
- 6.2.** Los autores recomendamos a los estudiantes a elaborar otras exploraciones acerca del uso del concreto; manejar diferentes procedimientos de diseño de mezcla para hallar una adecuada dosis; siempre tomando precauciones que este tipo de materiales tienen sus propiedades ya establecidas, o inclusive hacer su propia composición para optimar su vitalidad.
- 6.3.** Para elaborar un concreto que asegure un buen ensayo de resistencia del $f'c=140$ kg/cm², se recomienda priorizar siempre estudios donde se puedan apreciar siempre las características de los agregados y uso correcto de las cantidades obtenidas en laboratorio de agregados respectivamente.
- 6.4.** A los próximos indagadores fascinados con la tesis se recomienda que realicen una indagación del tema acerca de los costos de los materiales al igual deben saber que si se aumenta la proporción de fibras de acero existe probabilidad de no poseer una mezcla que tenga trabajabilidad, Por tanto, es aconsejable adherir proporciones distintas para indagar la mejor resistencia a la comprensión del concreto.

REFERENCIAS

- ABANTO Cabellos OD. *Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm² con la adición de fibras de acero dramix y sika*. Universidad Privada del Norte, Perú 2018.
- ARAUJO NOVOA, A. *fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la compresión del concreto (Tesis de grado)*. Trujillo 2018.
- ANTEQUERA A de la, Pujadas Álvarez P, Blanco Álvarez A, Aguado de Cea A. *Dovelas de hormigón (concreto) reforzado con fibras para el soporte de túneles y pozos verticales*.2018.
- APAZA Mango VÁ, Quispe Mamani KM. *Mejoramiento de propiedades mecánicas del concreto con adición de nanotubos de carbono*. 2018.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.FEB69D74&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 11, 2019.
- CARRILLO J, Barrera-Peñaloza AP, Acosta DA. *Evaluación del desempeño a tensión por compresión diametral del concreto reforzado con fibras de acero ZP-306*. Ingeniería y Competitividad. 2014; 16(1):261-272.
Disponibile.<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=97094702&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 10, 2019.
- CARRILLO J, Silva-Páramo D. *Ensayos a flexión de losas de concreto sobre terreno reforzadas con fibras de acero*. Ingeniería, Investigación y Tecnología. 2016. 17(3):317-330. doi: 10.1016/j.riit.2016.07.003.
- CARRILLO J, Pulido JC, Chaparro WA. *Efecto del ion cloruro sobre las propiedades mecánicas a compresión del concreto reforzado con fibras de acero RC-65/35-BN*. Ingeniería y Desarrollo. 2015; 33(2):149-171. doi:10.14482/inde.33.2.7075.
- CARRILLO J, Aperador W, González G. *Correlaciones entre las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de acero / Correlations Between Mechanical Properties of Steel Fiber Reinforced Concrete*. Ingeniería, investigación y tecnología. 2013;(3):435.

- CAMARGO pérez NR, Higuera Sandoval CH. *Concreto Hidráulico Modificado Con Sílice Obtenida De La Cascarilla Del Arroz*. Ciencia e Ingeniería Neogranadina. 2017; 27(1):91-109. doi:10.18359/rcin.1907.
- CHÁVEZ Tello M, PINCHI Vásquez, E. Producción Industrial De Agregados Y Concreto En La Ciudad De Tarapoto. Lima-Perú.2015.
- DE LA CRUZ MERCADO, W, Rolando, QUISPE CCAHUIN, W; Reynan. *Influencia De La Adición De Fibras De Acero En El Concreto Empleado Para Pavimentos En La Construcción De Pistas En La Provincia De Huamanga –Ayacucho*. Huancavelica-2014.
- DARÍO Ca ola H, Echavarría C. *Bloques de concreto con aditivos bituminosos para sobrecimiento*. *Ingeniería y Desarrollo*. 2017. 35(2):491-512. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=124714211&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 11, 2019.
- ECHAVARRIA, C.; CANOLA, H. D. *Bloques de concreto con emulsión de parafina*. Lampsakos, [s. l.], n. 17, p. 14, 2017. Disponible en: <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsgii&AN=edsgcl.528197595&lang=es&site=eds-live>>. Acceso en: 11 Jul. 2019.
- EDWIN ALBERTO, *Incorporación de fibras de polipropileno (sikaFiber Force pp48) para mejorar las propiedades plásticas y mecánicas en un concreto con resistencia a la compresión 28Mpa para el departamento de lima*. Peru.2017. Perú. Disponible en: Valera_PEA.pdf - repositorio ucv - Universidad César Vallejo.
- FUENTE ANTEQUERA A de la, Pujadas  lvarez P, Blanco  lvarez A, Aguado de Cea A. *Dovelas de hormigón (concreto) reforzado con fibras para el soporte de túneles y pozos verticales*. 2018.disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.D4389381&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 10, 2019.
- FASCIOLO M, Conforti A, Zerbino RL, Plizzari G. *Control de fisuración en vigas de hormigón armado reforzado con diferentes fibras*. 2018. disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.27A43D48&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 10, 2019.

FERNÁNDEZ López M. *Reciclado de los residuos siderúrgicos de fabricación de acero. Nueva alternativa.* Revista de Metalurgia. 2001;(4):540. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.605a0a926b2347e7bde03a3e8f013e78&site=eds-live>. Accessed July 11, 2019.

FERNÁNDEZ Domínguez A, Howland Albear JJ. *Evaluación de métodos para estimar la resistencia característica a compresión del hormigón en estructuras existentes a partir de la extracción y ensayo de testigos.* Hormigón y Acero. January 2018. doi: 10.1016/j.hya.2018.04.001.

GARCÍA Alberti M, Enfedaque Díaz A, Gálvez Ruiz J, Picazo Iranzo Á. *Evaluación de la resistencia a cortante de hormigón reforzado con fibras de acero.* 2017. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.5706CC9D&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 10, 2019.

GALLO Arciniegas LP, González Peñuela G, Carrillo León WJ. *Comportamiento del concreto reforzado con fibras de acero ZP-306 sometido a esfuerzos de compresión.* 2013. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.CED2D3E7&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 10, 2019.

GONZÁLEZ Pérez SE. *Comparación de las propiedades mecánicas y características físicas de bloques de concreto y bloques de concreto con adición de poliestireno expandido.* 2017. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.6E0F0EDD&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 11, 2019.

GÓMEZ, V, López, C., Ruiz, D. *Rehabilitación sísmico de edificaciones históricas en tapia pisada: estudio de caso de capillas doctrineras reforzadas con malla de acero y madera de confinamiento.* Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. (2016). Informes de la Construcción, 68(541): e140, doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.15.017>.

JULIÁN C, Diego S, Martha S. *Desempeño de losas de concreto sobre terreno reforzadas con malla electro soldada o fibras de acero.* Ingeniería, Investigación y Tecnología. 2016. disponible en: 17(4):499-510. doi: 10.1016/j.riit.2016.11.009.

JULIÁN GCG, William A. *Correlaciones entre las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de acero. Ingeniería, Investigación y Tecnología.* España, S.L.U.2012.

JULIÁN Camilo León, Sergio Alcocer. *Muros de Concreto Reforzado Con Fibras de Acero.* [N.p.]: ECOE Ediciones Ltda.; 2016.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsebk&AN=1516147&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 11, 2019.

LÓPEZ, J. *Análisis de las propiedades del concreto reforzado con fibras cortas de acero y macro fibras de polipropileno.* Universidad nacional autónoma de México. México. 2015.

MANZANO, J. *Evaluación del efecto en la contracción del concreto con fibras estructurales de polipropileno.* Pontificia universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. 2014.

MENA SEBASTIÁ F. *Características estructurales del hormigón con árido reciclado mixto reforzado con fibras.* 2015. Disponible en:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edstdx&AN=edstdx.10803.316584&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 10, 2019.

MENDOZA Rojas, A. P. M. *Determinación de las propiedades físico-mecánicas de un concreto de $F'_{C} = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con adición de puzolana volcánica en Cajamarca.* (2017).
trievedfrom.<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.60CE6AC7&lang=es&site=eds-live>.

MELLENDEZ, Roger. *Resultados comparativos de diseño de Mezclas de concreto con agregados de los ríos Cumbaza y Huallaga.* Universidad nacional de san Martín, Tarapoto. Perú.1996.

MORGAN Meza JN, Wilson Solís YJ. *Propuesta de diseño de mezcla de concreto con adición de tereftalato de polietileno (PET) para uso en viviendas de interés social.*

2017.<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.3CB70508&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 11, 2019.

OSPINA LOZANO SE, López Yépez LG, Carrillo Carrillo JA, Díaz Garzón LJ. *Afectación de la Resistencia a la Flexión en Concretos Modificados con Reciclado de Concreto*. 2017. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.F6D608A2&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 10, 2019.

PALOMINO LAZO, K. D. P., & Gutiérrez Ramos, M. M. *Análisis De Las Propiedades Mecánicas Del Concreto Reforzado Con Fibras De Polipropileno Y Acero, Y Su Uso En El Control De Fisuras Por Contracción Plástica (Tesis De Grado)*. 2015.

SOLÍS, M. et al. *Análisis del comportamiento a flexión de muros de adobe reforzados con geomallas*. Informes de la Construcción, [S.l.], v. 67, n. 539, p. e092, sep. 2015. ISSN 1988-3234. Disponible en: <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/4406/5075>>. Fecha de acceso: 26 nov. 2019 doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.13.141>.

SOTO CUEVA JC. *Análisis de la resistencia a la tracción del concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ reforzado con fibras de acero - Huánuco - 2016*. 2018. Disponible: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.7E620E62&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 10, 2019.

PAVÓN E, ETXEBERRIA M, MARTÍNEZ I. *Propiedades del hormigón de árido reciclado fabricado con adiciones, activa e inerte / Properties of recycled aggregates concrete using active and inert additions*. Revista de la construcción. 2011;(3):4. Doi: 10.4067/S0718-915X2011000300002.

PELÁEZ Arroyave GJ, Velásquez Restrepo SM, Giraldo Vásquez DH. *Aplicaciones De Caucho Reciclado: Una Revisión De La Literatura*. Ciencia e Ingeniería Neogranadina.2017; 27(2):2-23. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=123557382&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 11, 2019.

RODRÍGUEZ COSAR, ADOLFO RAÚL. *Concreto en climas fríos, con uso de fibras de polipropileno e incorporador de aire*. Lima- Perú .2009. disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/4261>.

RODRÍGUEZ Rodríguez L, Chávez Molina MW, Lartategui de Roshardt F, del Pilar Letona Álvarez A. *Factibilidad de uso del PET reciclado en elementos de cubiertas y envolventes*. *Ingeniería*.2017;(2):40. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsgii&AN=edsgcl.504785445&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 10, 2019.

RUBIO ÓOR, Muñoz AEF, Gámez HAV. *Comportamiento de un material granular con adición de concreto hidráulico reciclado en Colombia*. *Carreteras. Asociación Espanola de la Carreter, Madrid, 2018:66*. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbl&AN=RN615317273&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 11.

RONDÓN Quintana HA, Farías MM, Reyes Lizcano FA. *Uso de escoria y acero de alto horno en mezclas asfálticas*. Revisión. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*. 2018; 17 (33): 71-97. doi: 10.22395 / rium. v17n33a4.

RAMÓN Corral H, Susana Arredondo R, Jorge Almaral S, José Gómez S. *Corrosión por cloruros del acero de refuerzo embebido en concreto con agregado grueso reciclado y materiales cementantes suplementarios*. 2013. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.F3605E91&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 11, 2019.

SOTOMAYOR. *Mejorando La Producción De Concreto*. Lima: BASF, 2012.

SOTO CUEVA JC. *Análisis de la resistencia a la tracción del concreto de $f_c' = 210 \text{kg/cm}^2$ reforzado con fibras de acero - Huánuco - 2016*. 2018. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.7E620E62&lang=es&site=eds-live>. Accessed July 10, 2019

VALENCIA PLINIO, A. QUINTANA CRUZ, C. *Análisis Comparativo Entre El Concreto Simple Y El Concreto con Adición De Fibra De Acero Al 12% Y 14%*. Universidad Católica De Colombia. Bogotá D.C. 2016.

XARGAY H, Ripani M, Caggiano A, Folino P, Martinelli E. *Uso de materiales reciclados en compuestos cementicios*. 2019. Disponible en: <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=137105026&lang=es&site=eds-live>>. Acceso em: 10 jul. 2019.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título: Evaluación a compresión del concreto simple $f_c = 140\text{kg/cm}^2$ con adición de fibras de acero reciclado en la ciudad de Moyobamba – 2019.

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas, 2019.

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos
<p>Problema general</p> <p>- ¿Cómo interviene en el esfuerzo a compresión la adición de fibras de acero reciclado en el concreto simple $f_c = 140\text{kg/cm}^2$ en la ciudad de Moyobamba - 2019?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>- ¿Cuáles son las características físicas de los agregados para el diseño de un concreto simple $f_c = 140\text{kg/cm}^2$ con la adición de fibra de acero reciclado al 10, 15 y 20 %?</p> <p>- ¿Cuál sería el diseño de mezcla del concreto simple $f_c = 140\text{kg/cm}^2$</p>	<p>Objetivo general</p> <p>- Establecer las ventajas técnicas al utilizar el concreto simple $f_c = 140\text{kg/cm}^2$ con fibras de acero reciclado en la ciudad de Moyobamba – 2019.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>- Identificar las características físicas de los agregados para diseño de un concreto simple $f_c = 140\text{kg/cm}^2$ con la adición de fibra de acero reciclado al 10, 15 y 20 %.</p> <p>- Realizar el diseño de mezcla del concreto agregando cantidades de fibras de acero reciclado en el concreto</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>- La evaluación a compresión del concreto simple $f_c = 140\text{kg/cm}^2$ con adición de fibras de acero reciclado en la ciudad de Moyobamba – 2019, cumplirá las características de un concreto resistente.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>- Conocer las características físicas de los materiales impulsara para realizar un diseño de mezcla de un concreto simple $f_c = 140\text{kg/cm}^2$ con la adición de fibra de acero reciclado al 10, 15 y 20 %.</p>	<p>Técnica</p> <p>- Observación directa, que permite inspeccionar y estudiar hechos de la realidad mediante los sentidos.</p> <p>-Análisis de documentos, que permite obtener datos veraces en relación al desarrollo de proyecto de investigación</p> <p>-Ensayos de probetas cilíndricas con y sin adición de fibras de acero.</p>

<p>con la adición de fibra de acero reciclado al 10, 15 y 20%?</p> <p>- ¿Cuáles serán los resultados de laboratorio con respecto a la resistencia a compresión que se obtendrá en los diferentes periodos de tiempos 7, 14 y 28 días?</p> <p>- ¿Cuál es el costo del concreto con adición de fibras de acero reciclado y el costo del concreto convencional?</p>	<p>simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con 10, 15, 20 %.</p> <p>- Determinar los resultados de laboratorio con respecto a la resistencia a compresión que se obtendrá en los diferentes periodos de tiempos 7, 14 y 28 días.</p> <p>- Determinar el costo del concreto con adición de fibras de acero reciclado y el costo del concreto convencional</p>	<p>- La adición de fibras de acero reciclado mejorará significativamente al diseño de mezcla del concreto con 10, 15, 20 %.</p> <p>- La incorporación de fibras de acero reciclado alcanzará óptimos resultados de laboratorio con respecto a la resistencia a compresión que se conseguirá en los diferentes periodos de tiempos 7, 14 y 28 días.</p> <p>- El empleo de fibras de acero reciclado disminuirá el costo por metro cubico (m3) del concreto.</p>	<p>-Recopilación de información y estadística, permite que el proyecto de investigación sea viable y efectiva en cuanto a la validez y confiabilidad.</p> <p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formatos estandarizados: - Contenido de humedad (Norma ASTM D – 2216). - Análisis granulométrico por tamizado de los agregados (Norma ASTM C33 - 83). - Peso específico y absorción del agregado
--	--	--	--

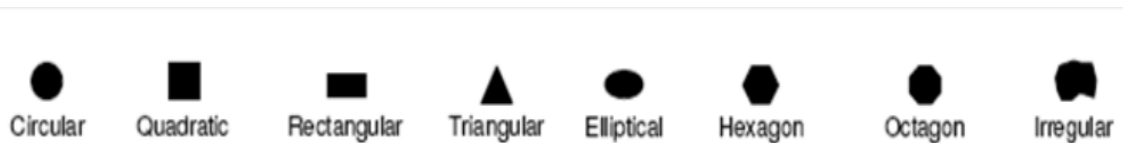
Diseño de investigación		Población y muestra	Variables y dimensiones		fino (Norma ASTM C - 127).			
			Variables	Dimensiones				
GC (1): Convencional	O1(7días)	<p>Población Muestral</p> <p>La presente investigación tiene como población a un total de 36 probetas cilíndricas, donde se realizó 3 grupos experimentales y uno de control, para la cual se utilizó las probetas como grupo de control midiendo la resistencia a la compresión adicionando fibras de acero reciclado.</p> <p>La muestra que se obtiene es equivalente a la población, consta de 36 probetas (9 sin fibras de acero y 27 con fibras de acero) en un porcentaje de 10%, 15% y 20%; las cuales se evaluaron a los 7, 14 y 28 días mediante el ensayo de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos.</p>	concreto simple	Características físicas de los agregados	- Peso específico y absorción del agregado grueso (ASTM C - 128).			
Convencional	O2(14 días)							
Convencional	O3(28 días)							
GE (1): X1(10%)	O1(7 días)		<p>Población Muestral</p> <p>La presente investigación tiene como población a un total de 36 probetas cilíndricas, donde se realizó 3 grupos experimentales y uno de control, para la cual se utilizó las probetas como grupo de control midiendo la resistencia a la compresión adicionando fibras de acero reciclado.</p> <p>La muestra que se obtiene es equivalente a la población, consta de 36 probetas (9 sin fibras de acero y 27 con fibras de acero) en un porcentaje de 10%, 15% y 20%; las cuales se evaluaron a los 7, 14 y 28 días mediante el ensayo de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos.</p>	f _c =140kg/m ² con adición de fibras de acero reciclado	Diseño de mezcla	- Peso Unitario de los agregados (ASTM C - 29).		
X1(10%)	O1(14 días)							
X1(10%)	O1(28 días)							
GE (2): X1(15%)	O1(7 días)			<p>Población Muestral</p> <p>La presente investigación tiene como población a un total de 36 probetas cilíndricas, donde se realizó 3 grupos experimentales y uno de control, para la cual se utilizó las probetas como grupo de control midiendo la resistencia a la compresión adicionando fibras de acero reciclado.</p> <p>La muestra que se obtiene es equivalente a la población, consta de 36 probetas (9 sin fibras de acero y 27 con fibras de acero) en un porcentaje de 10%, 15% y 20%; las cuales se evaluaron a los 7, 14 y 28 días mediante el ensayo de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos.</p>	Esfuerzo a la Compresión	Resistencia a la compresión en periodos de tiempos 7, 14 y 28 días en la prensa hidráulica.	- Diseño de mezcla (Método ACI 211).	
X1(15%)	O1(14 días)							
X1(15%)	O1(28 días)							
GE (3): X1(20%)	O1(7 días)				<p>Población Muestral</p> <p>La presente investigación tiene como población a un total de 36 probetas cilíndricas, donde se realizó 3 grupos experimentales y uno de control, para la cual se utilizó las probetas como grupo de control midiendo la resistencia a la compresión adicionando fibras de acero reciclado.</p> <p>La muestra que se obtiene es equivalente a la población, consta de 36 probetas (9 sin fibras de acero y 27 con fibras de acero) en un porcentaje de 10%, 15% y 20%; las cuales se evaluaron a los 7, 14 y 28 días mediante el ensayo de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos.</p>	Esfuerzo a la Compresión	Resistencia a la compresión en periodos de tiempos 7, 14 y 28 días en la prensa hidráulica.	- Ensayo de resistencia a la compresión (ASTM C - 39).
X1(20%)	O1(14 días)							
X1(20%)	O1(28 días)							
Dónde:		<p>Población Muestral</p> <p>La presente investigación tiene como población a un total de 36 probetas cilíndricas, donde se realizó 3 grupos experimentales y uno de control, para la cual se utilizó las probetas como grupo de control midiendo la resistencia a la compresión adicionando fibras de acero reciclado.</p> <p>La muestra que se obtiene es equivalente a la población, consta de 36 probetas (9 sin fibras de acero y 27 con fibras de acero) en un porcentaje de 10%, 15% y 20%; las cuales se evaluaron a los 7, 14 y 28 días mediante el ensayo de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos.</p>				Esfuerzo a la Compresión	Costo y presupuestos de producción	
GE: Grupo experimental								
GC: Grupo control (probetas de concreto)								
X1: Incorporación de fibras de acero reciclado			<p>Población Muestral</p> <p>La presente investigación tiene como población a un total de 36 probetas cilíndricas, donde se realizó 3 grupos experimentales y uno de control, para la cual se utilizó las probetas como grupo de control midiendo la resistencia a la compresión adicionando fibras de acero reciclado.</p> <p>La muestra que se obtiene es equivalente a la población, consta de 36 probetas (9 sin fibras de acero y 27 con fibras de acero) en un porcentaje de 10%, 15% y 20%; las cuales se evaluaron a los 7, 14 y 28 días mediante el ensayo de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos.</p>			Esfuerzo a la Compresión	Costo y presupuestos de producción	
O1, O2, O3: Medición								

Anexo 2: Tabla de las características de las fibras de acero

TIPO DE FIBRA	RESISTENCIA A LA TRACCION (MPa)	MODULO DE ELASTICIDAD (GPa)	DENSIDAD (Kg/m ³)	ALARGAMIENTO DE ROTURA (%)
Acero	500 - 3000	210	7800	3.5
Acero Inoxidable	2100	160	7860	3
Vidrio	2000	60	2700	3.6
Carbón	3000	200 - 500	1900	0.5
Nylon	900	4	1100	13,0 - 15,0
Polipropileno	400 - 800	5 - 25	900	8,0 - 20,0
Poliéster	700 - 900	8.2	1400	11,0 - 30,0
Hormigón	5 - 8	30	2300	

Figura 1: características de la fibra de acero

Fuente: Plinio A. Valencia C, 2016



a 2.2.1 Secciones de las fibras más comunes

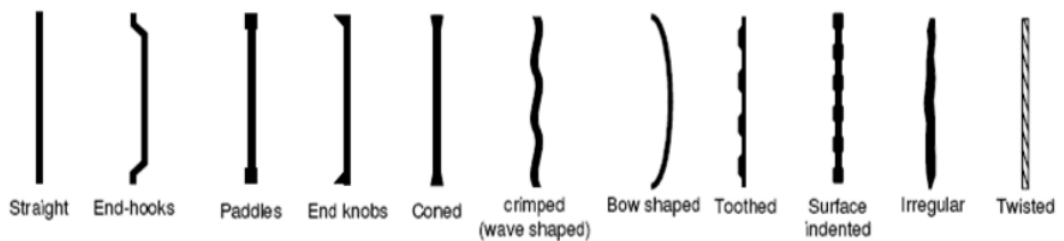


Figura 2: Formas geométricas de las fibras de acero.

Fuente: Plinio A. Valencia C, 2016.



Figura 3: Equipo para la obtención de la fibra de acero.

Fuente: Elaboración por los tesistas, 2019.



Figura 4: Fibras de acero

Fuente: Elaboración propia de los tesistas, 2019



Figura 5: Concreto con adición de fibras de acero

Fuente: De La Cruz Mercado, 2014, p. 40

Anexo 3: Tablas y figuras del ensayo de resistencia a la compresión

Tabla 6

Resultados de los ensayos de resistencia a compresión de probetas cilíndricas del concreto convencional al 10%, 15%, 20 % a los 7, 14 y 28 días

Fuente: Elaboración propia de los tesistas, 2019.

N.º de Esp.	Edad (días)	Diám. (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	F ^c (kg/cm ²)	Observación	Resistencia promedio
1	7	15	176.71	18.158,00	102.75		
2	7	15	176.71	18.830,00	106.56		104.31
3	7	15	176.71	18.310,00	103.61		
4	14	15	176.71	22.710,00	128.51		
5	14	15	176.71	21.478,00	121.54	convencional	124.49
6	14	15	176.71	21.810,00	123.42		
7	28	15	176.71	24.780,00	140.23		
8	28	15	176.71	24.990,00	141.41		140.98
9	28	15	176.71	24.970,00	141.3		
10	7	15	176.71	18.858,00	106.71		
11	7	15	176.71	19.830,00	112.21		110.34
12	7	15	176.71	19.810,00	112.1		
13	14	15	176.71	22.910,00	129.64	Adición de	
14	14	15	176.71	21.778,00	123.24	fibras de	125.75
15	14	15	176.71	21.980,00	124.38	acero al 10%	
16	28	15	176.71	25.040,00	141.7		
17	28	15	176.71	25.030,00	141.64		141.3
18	28	15	176.71	24.880,00	140.79		
19	7	15	176.71	20.988,00	118.77		
20	7	15	176.71	20.790,00	117.65		117.97
21	7	15	176.71	20.760,00	117.48	Adición de	
22	14	15	176.71	23.510,00	133.04	fibras de	
23	14	15	176.71	23.478,00	132.86	acero al 15%	132.36
24	14	15	176.71	23.180,00	131.17		
25	28	15	176.71	25.340,00	143.4		143.43

26	28	15	176.71	25.230,00	142.77		
27	28	15	176.71	25.470,00	144.13		
28	7	15	176.71	20.288,00	114.81		
29	7	15	176.71	20.985,00	118.75		117.25
30	7	15	176.71	20.886,00	118.19		
31	14	15	176.71	23.678,00	133.99	Adición de	
32	14	15	176.71	23.739,00	134.34	fibras de	133.77
33	14	15	176.71	23.498,00	132.97	acero al 20%	
34	28	15	176.71	25.568,00	144.69		
35	28	15	176.71	25.437,00	143.94		144.43
36	28	15	176.71	25.564,00	144.66		

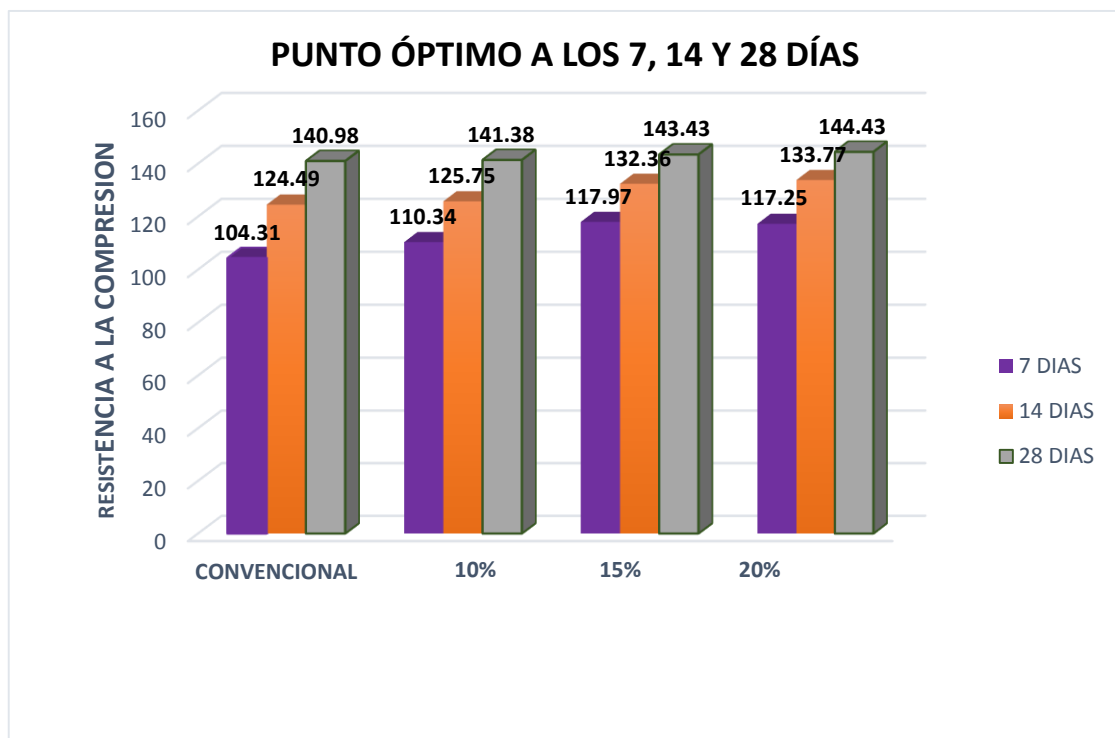


Figura 1 : Resistencia más alta de las probetas convencional, y con la adición de fibras de acero al 10%, 15% y, 20 % en los 7, 14 Y 28 días.

Fuente: Resultados obtenidos en laboratorio de la UCV - Moyobamba

Anexo 4: Tablas del estudio de costo y presupuesto – Metrados y Análisis de Precios

Tabla 7

Determinar el costo del concreto simple $f'c = 140 \text{ kg/cm}$

ANÁLISIS DE PRECIOS					
Proy.	"Evaluación a la compresión del concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con adición de fibras de acero reciclado en la ciudad de Moyobamba – 2019"				
Tesistas	Ana Cecilia Linares Flores Hames Alfredo Bolaños Tafur				
Ubic.	Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, Región San Martín				
Fecha	Noviembre, 2019				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
1	Cemento	bls	6.7	24.5	164.15
2	Agua	lts	196	0.2	39.2
3	Agregado Fino	kg	640	0.05	32
4	Agregado Grueso	kg	1205	0.05	60.25
Costo					295.6

Fuente: Elaboración propia de los tesistas, 2019.

Tabla 8

Determinar el costo del concreto simple $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ con la adición del 20% de fibras de acero con mayor resistencia a la compresión

ANÁLISIS DE PRECIOS					
Proy.	"Evaluación a la compresión del concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con adición de fibras de acero reciclado en la ciudad de Moyobamba – 2019"				
Tesistas	Ana Cecilia Linares Flores Hames Alfredo Bolaños Tafur				
Ubic.	Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, Región San Martín				
Fecha	Noviembre, 2019				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
1	Cemento	bls	6.7	24.5	164.15
2	Agua	lts	196	0.2	39.2
3	Agregado Fino	kg	512	0.05	25.6
4	Agregado Grueso	kg	1205	0.05	60.25
	Fibras de Acero	kg	128	0.02	2.56
Costo					291.76

Fuente: Elaboración propia de los tesistas, 2019.

Anexo 5: Informe de ensayos de mecánica de suelos y diseño de mezcla, ensayos de resistencia a compresión

I. GENERALIDADES

A solicitud de los testistas Ana Cecilia linares flores y hames bolaños Tafur se ha procedido a la elaboración del diseño de mezcla de concreto simple $f'c$ 140 kg/cm², para el proyecto " Evaluación a la compresión del concreto simple $f'c$ = 140kg/cm² con adición de fibras de acero reciclado en la ciudad de Moyobamba – 2019" y para ello se ha contado con materiales proporcionados por los solicitante. Se procedió a la recepción de materiales como agregados global de la cantera ubicada en el sector yuracyacu, en la provincia de rioja, los mismo que han sido analizados y ensayados para determinar las propiedades físicas y de resistencia con la finalidad de realizar el diseño solicitado para la elaboración del informe técnico final, se ha contado con los resultados de los ensayos de laboratorio (mecánicas y físicas), cumpliendo con las especificaciones solitadas por nuestro laboratorio con la finalidad de que el diseño se elabore en base a los requerimientos del proyecto.

II. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Existen estudios donde al diseño de mezcla se le Incorporan porcentajes de fibra de acero reciclado con la finalidad de mejorar las propiedades mecánicas del concreto; por tanto el presente informe surge como necesidad de tener un diseño de mezcla con un concreto simple $f'c=140$ kg/cm² para lo cual se le incorporara fibra de acero reciclado en porcentajes de 10%,15% y 20%, con la finalidad de determinar su resistencia a la compresión.

III. TRABAJO REALIZADO

Diseño de mezcla de concreto con una resistencia de $f'c140$ kg/cm²

IV. UBICACIÓN

El lugar donde se ha realizado los ensayos a las muestras obtenidas para el respectivo diseño se ubica en el Jr.; san Martin el laboratorio de mecánica de suelos y concreto de la universidad cesar vallejo-filial Moyobamba.



V. OBJETIVOS

Proporcionar información técnica acerca de los materiales ensayados (agregados), resumidos en un diseño de mezcla los mismos que serán utilizadas para la utilización en las diversas estructuras conformadas del proyecto mencionado.

VI. CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS

Materiales para el diseño

Cemento portland tipo I

Peso específico = 3.11 g/cm³

Agregado fino

Procedencia arena cantera "CANTERA YURACYACU "

Peso específico = 2.81 gr/cc

Peso unitario suelto = 1584 %

Peso unitario compactado = 1764%

% de absorción = 0.77 %

Módulo de fineza = 2.80 %

Humedad natural = 7.49%

Agregado grueso

Procedencia arena cantera "CANTERA YURACYACU "

Peso específico = 2.06 gr/cc

Peso unitario suelto = 1754 %

Peso unitario compactado = 1857 %

% de absorción = 1.63 %

Humedad natural = 3.11%

Diámetro nominal = 1/2"



CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN (PIE³ POR USO)

CEMENTO	=	1 P ³ /BOLSA
AGUA	=	25.68 L/BOLSA
AGREGADO FINO	=	0.07P ³ / BOLSA
AGREGADO GRUESO	=	4.34 P ³ / BOLSA
RELACION EN P ³ O BOLSAS C. A.P	=	1: 4.34: 0.07

VII. CONCLUSIONES

Los resultados mostrados son el diseño de mezcla los cuales se calcularon tomando los parámetros establecidos en el método ACI 211, para el concreto $f'_c=140 \text{ kg/cm}^2$ los cuales arrojaron como dosificación: C: 1P³ A: 4.34P³ P: 0.07 P³.

VIII. RECOMENDACIONES

Es preciso mencionar que el diseño adjunto ha sido realizado en el laboratorio teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y dando la buena preparación de materiales y para tratar de llevarlos a la realidad se deberá tener en cuenta algunas consideraciones que mencionaremos a continuación:

- **MATERIALES:** los materiales son los elementos principales para el adecuado funcionamiento de los concretos por lo que se tendrá que tomar los adecuados cuidados necesarios para cumplir con las especificaciones que se han tomado en cuenta en el diseño como:
- **CEMENTO:** se deberá tener cuidado en el almacenamiento y manejo de este elemento de acuerdo a las normas establecidas.
- **AGUA:** el uso del agua será íntegramente potable, si en el caso que no se utilice agua potable se deberá verificar la acidez de agua y propiedades químicas a fin de analizar que no pueda tener sustancias nocivas para el concreto.
- **AGREGADO FINO:** se tendrá que controlar las sustancias dañinas y evitar las pérdidas de finos por lavado ya sea por agentes naturales o mecánicos asimismo se deberá batir el material en el proceso de extracción para conseguir una gradación homogénea.
- **AGRTEGADO GRUESO:** se tendrá que controlar la cantidad de finos y presencia de algún material nocivo para el concreto, asimismo realizar control granulométrico de acuerdo a las condiciones que se presentan en obra.



- **TOMA DE MUESTRAS:** deben incluir toda precaución que facilite la obtención de muestras que representen la verdadera naturaleza y condición del concreto así mismo para la obtención de muestras en mezcladoras fijas, las muestras deben obtenerse pasando un recipiente a través de la corriente de descarga del mezclador aproximadamente en la mitad de tanda desviando la corriente completamente para que descargue en el recipiente, debe tenerse cuidado de no restringir el flujo del mezclador de manera que ocasione la segregación del concreto.

- **ELABORACION Y CURADO DE TESTIGOS DE CONCRETO:** para este procedimiento se deberá tener en cuenta las normas descritas como son ASTM C-192. Se deberá cuidar el fraguado continuo durante 7m días el poso del curado no deberá exceder de los 23 °C, en el caso de que sucediera se deberá estabilizar.

- **DOSIFICACION:** se recomienda el uso adecuado de elementos de dosificación así mismo realizar un control de asentamiento de concreto.



ANEXOS
ENSAYOS Y RESULTADOS DE
LABORATORIO



PROCESO DE RECOPIACION DEL AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO PARA EL CONTENIDO DE HUMEDAD



- PROCESO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO CON LA NORMA TECNICA PERUANA” NTP 339.127(ASTM D 2216)
- PESADO DE LAS TARAS PARA EL DESARROLLO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO



- ✓ PESADO DEL AGREGADO FINO Y SATURACION DE LA MUESTRA PARA LA DETERMINACION DE LOS AGREGADOS.



- PROCESO DE SATURACION DEL AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA YURAYACU
- PESADO DE LOS AGREGADO GRUESO



PROCESO DE SATURACION DEL AGREGADO GRUESO PARA FINOS GRANULOMETRICOS.

➤ PROCESO DE SATURACION DEL AGREGADO GRUESO



➤ PROCESO DE LAVADO DEL AGREGADO FINO DE LA CANTERA YURAYACU POR LA MALLA NUMERO 200

➤ PROCESO DE LAVADO DEL AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA YURAYACU POR LAS MALLAS NUMERO 200 Y NUMERO 4.



➤ ENSAYO DE GRANULOMETRIA DE LOS DIFERENTES AGREGADOS FINO Y GRUESO CON LA NORMA TECNICA NTP 339.128. (ASTM D 4318).

➤ PROCESO DE TAMISADO PARA DETERMINAR EL MODULO DE FINURA NTP 339.128. (ASTM D 4318).



➤ ENSAYO DE GRANULOMETRIA DE LOS DIFERENTES AGREGADOS FINO Y GRUESO CON LA NORMA TECNICA NTP 339.128. (ASTM D 4318).

✓ PROCESO DE TAMISADO CON LA NORMA TECNICA NTP 339.128. (ASTM D 4318).



ANEXOS
ENSAYOS Y RESULTADOS DE
LABORATORIO



Anexo 6: Resultados de los instrumentos de recolección de datos

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES							
Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe		CAMPUS UNIVERSITARIO LACATACHI - TARAPOTO - PERU							
PROYECTO : EVALUACIÓN A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO SIMPLE F'CI40 KG/CM CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO RESICLADO									
UBICACIÓN :	Prov.: SAN MARTIN	Dist : MOYOBAMBA	Localidad : ---						
SOLICITA :	ANA CECILIA LINARES FLORES Y HAMES BOLANOS TAFUR		FECHA : Setiembre de 2019						
MATERIAL :	Agregado fino(cantera)								
REALIZADO :	J.J.CH.M								
f'c =	140kg/cm ²								
REVISADO :									
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO. BASADO EN METODOS RECOMENDADOS POR EL A.C.I.									
CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS. AGREGADO GRUESO.(ARENA)									
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83)									
Peso Inicial Seco, [gr]		2300,00							
MIDAS	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent. ret. [%]	Porcent. acum. [%]	Pasante [%]	Especificaciones técnicas ASTM C-33	Características físicas		
3/8"	9,525		0,00	0,00	100,00	100	100	Díámetro nominal máximo.	
Nº 4	4,760	0,29	0,00	0,00	100,00	100	100		
Nº 8	2,380	151,00	6,60	6,60	93,40	85	100	Módulo de finura.	2,80
Nº 16	1,190	576,00	25,00	31,60	68,40	55	85		
Nº 30	0,600	806,00	35,00	66,60	33,40	30	45	Peso específico seco [gr/cc]	2,81
Nº 50	0,300	391,00	17,00	83,60	16,40	10	25		
Nº 100	0,150	185,00	8,00	91,60	8,40	0	10	Absorción (%)	0,77
<Nº 100	0,000	0,24	0,00	91,60	8,40	0	0		
		2109,53						Humedad (%)	7,49
								Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1584,0
								Peso unitario compact. (Kg/m ³)	1764,0

2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 127)		
Procedimiento		Cálculos
1. Peso de arena s.s.s. + fiola + peso del agua	[gr]	986,25
2. Peso de arena s.s.s. + peso de fiola	[gr]	663,00
3. Peso Agua	[gr]	323,25
4. Peso de arena secada al horno + fiola	[gr]	659,19
5. Peso de la fiola Nº 05	[gr]	163,00
6. Peso de arena secada al horno	[gr]	496,19
7. Peso de arena s. s. s.	[gr]	500,00
8. Volumen del balón	[cc]	500,00
Resultados		Cálculos
9. Peso específico de masa	[gr/cc]	2,81
10. Peso específico de masa sup.seco	[gr/cc]	2,83
11. Peso específico aparente	[gr/cc]	2,87
12. Porcentaje de absorción	[%]	0,77

3. HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)		
Procedimiento		Tara Nº
1. Peso Tara, [gr]		28,32
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		119,45
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		113,10
4. Peso Agua, [gr]		6,35
5. Peso Suelo Seco, [gr]		84,78
6. Contenido de Humedad, [%]		7,49

NOTAS

Fuente: Laboratorio de Suelos -Universidad Cesar vallejo



PROYECTO : EVALUACIÓN A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO SIMPLE F'c140 KG/CM CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO RESICLADO
UBICACION : Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba y Departamento de San Martín.
TESISTA : ANA CECILIA LINARES FLORES Y HAMES BOLAÑOS TAFUR
MATERIAL : Agregado Grueso
Fecha : Setiembre del 2017

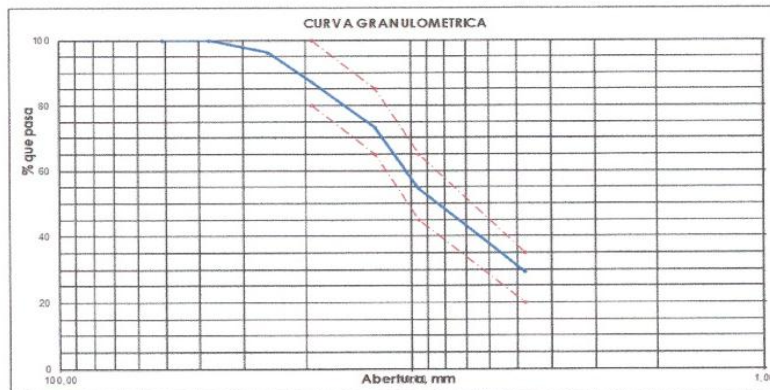
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO. BASADO EN METODOS RECOMENDADOS POR EL A.C.I.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS. AGREGADO GRUESO.(PIEDRA)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83)

Peso Inicial Seco, [gr] 3000.00

Mallas	Apertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent.Ret. [%]	Porcent.Ret. Acumulado [%]	Porcent.Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33 HUSO 6		Características físicas	
2"	50.800				100.0			Diámetro nominal máximo.	3/4"
1 1/2"	37.500				100.0			Módulo de finura.	
1"	25.400	113.0	3.8	3.8	96.2	100	100	Peso específico seco (gr/cc)	2.06
3/4"	19.050	273.0	9.1	12.9	87.1	100	80	Absorción (%)	1.63
1/2"	12.700	413.0	13.8	26.6	73.4	85	65	Humedad (%)	3.11
3/8"	9.525	560.0	18.7	45.3	54.7			Peso unitario suelto (Kg/m³)	1754.0
Nº 4	4.750	763.0	25.4	70.7	29.3			Peso unitario compactado(Kg/m³)	1857.0
Fondo	0.000	775.00	25.8	96.6	3.4				



2.0 PESO ESPECIF. Y ABSORC. DE AGREGADO GRUESO (NORMA ASTM C 128)

Procedimiento	Cálculos
1. Peso de muestra secada al horno [gr]	1968.0
2. Peso de muestra saturada con superficie seca [gr]	2000.0
3. Peso de muestra saturada dentro del agua [gr]	1043.0
Resultados	
4. Peso específico de masa [gr/cc]	2.06
5. Peso específico de masa superficialmente seco [gr/cc]	2.09
6. Peso específico aparente [gr/cc]	2.13
7. Porcentaje de absorción [%]	1.63

3. HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara N°
1. Peso Tara, [gr]	26.45
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	136.52
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	133.20
4. Peso Agua, [gr]	3.32
5. Peso Suelo Seco, [gr]	106.75
6. Contenido de Humedad, [%]	3.11

NOTAS

Fuente: Laboratorio de Suelos -Universidad Cesar vallejo



PROYECTO : EVALUACIÓN A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO SIMPLE F' C140 KG/CM CON ADICIÓN DE FIBRA ACERO RESICLADO

UBICACIÓN : PROV : Moyobamba DIST :Moyobamba LOCALIDAD :--
SOLICITA : ANA CECILIA LINARES FLORES Y HAMES BOLAÑOS TAFUR FECHA : setiembre 2019
MATERIAL : Arena Guesa

REALIZADO : J.J.CH.M **REVISADO**

CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS.

1. PESO UNITARIO DE AGREGADO FINO. (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso molde + material	[Kg]	5,914	5,972	6,425	6,437
2. Peso molde	[Kg]	1,668	1,668	1,668	1,668
3. Peso del material	[Kg]	4,246	4,304	4,757	4,769
4. Volumen del molde	[m ³]	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	1573,00	1594,00	1762,00	1766,00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]	1584,00		1764,00	

2. PESO UNITARIO DE AGREGADO GRUESO. (NORMA ASTM C 29)

TMN 3/4"

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso molde + material	[Kg]	20,996	20,876	21,888	21,907
2. Peso molde	[Kg]	4,625	4,625	4,625	4,625
3. Peso del material	[Kg]	16,371	16,251	17,263	17,282
4. Volumen del molde	[m ³]	0,0093	0,0093	0,0093	0,0093
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	1760,00	1747,00	1856,00	1858,00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]	1754,00		1857,00	

Fuente: Laboratorio de Suelos -Universidad Cesar vallejo



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO: $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$
METODO DEL AGI - 211 - 1
ESTUDIO DE CANTERA Y DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO - CANTERA RIO HUALLAGA - CUMBAZA

TESIS	: EVALUACIÓN A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO SIMPLE $f'c$ 140 KG/CM CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO RESICLADO
UBICACIÓN	: DISTRITO DE MOYOBAMBA PROVINCIA Y REGION SAN MARTIN
TESITAS	: ANA CECILIA LINARES FLORES Y HAMES BOLAÑOS TAFUR
CANTERAS	:
FECHA	: SEPTIEMBRE DEL 2019

MATERIALES f_c DISEÑO = 140 Kg/cm²

CEMENTO
 PORLANIT ASTM TIPO I - PACASMAYO
 PESO ESPECIFICO 3,11 PESO UNITARIO 1500 Kg/cm³

AGUA
 AGUA POTABLE RED PUBLICA -MOYOBAMBA

CARACTERISTICAS DE FISICAS DE LOS AGREGADOS			
PROCEDENCIA	: CANTERA RIO CUMBAZA	PROCEDENCIA	: CANTERA RIO HUALLAGA
% DE HUMEDAD NATURAL	: 7,49 %	TAMAÑO MÁXIMO	: 3/4"
PESO ESPECIFICO	: 2,81 grs/cm ³	TAMAÑO MAX NOMINAL	: 1/2"
% DE ABSORCIÓN	: 0,77 %	% DE HUMEDAD NATURAL	: 3,11 %
PESO UNITARIO SUELTO	: 1584 Kg/cm ³	PESO ESPECIFICO	: 2,06 grs/cm ³
PESO UNITARIO VARILLADO	: 1764 Kg/cm ³	% DE ABSORCIÓN	: 1,63 %
MODULO DE FINEZA	: 2,8	PESO UNITARIO SUELTO	: 1754 Kg/cm ³
		PESO UNITARIO VARILLADO	: 1857 Kg/cm ³

PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACION - SECUENCIA DE DISEÑO, $f'c = 140$

<p>1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO</p> <p style="text-align: center;">$f'_{cr} = 210 \text{ kg/m}^2$</p> <p>3.- TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL</p> <p style="text-align: center;">TMN 1/2"</p> <p>5.- CANTIDAD DE AIRE (TABLA 3)</p> <p style="text-align: center;">AIRE 1,50 %</p> <p>7.- CALCULO DE LA REL. AC POR DURABILIDAD</p> <p style="text-align: center;">NO EXISTE</p> <p>9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (TABLA 5)</p> <p style="text-align: center;">A. GRUESO 1429,89 kg/cm³</p> <p>11.- PROPORCIÓN INICIAL</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>CEMENTO</td> <td>282,16</td> <td>kg/cm³</td> </tr> <tr> <td>AGUA</td> <td>193,00</td> <td>lt/m³</td> </tr> <tr> <td>A. GRUESO</td> <td>1429,89</td> <td>kg/cm³</td> </tr> <tr> <td>A. FINO</td> <td>20,09</td> <td>kg/cm³</td> </tr> </table> <p>13.- PROPORCIÓN FINAL</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>CEMENTO</td> <td>282,16</td> <td>kg/cm³</td> </tr> <tr> <td>AGUA</td> <td>170,49</td> <td>lt/m³</td> </tr> <tr> <td>A. GRUESO</td> <td>1474,36</td> <td>kg/cm³</td> </tr> <tr> <td>A. FINO</td> <td>21,60</td> <td>kg/cm³</td> </tr> </table> <p>14.- PROPORCIÓN POR BOLSA (EN PESO)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>CEMENTO</td> <td>1,00</td> <td>Bolsa</td> </tr> <tr> <td>AGUA</td> <td>25,68</td> <td>Lts</td> </tr> <tr> <td>A. GRUESO</td> <td>5,23</td> <td>Kg</td> </tr> <tr> <td>A. FINO</td> <td>0,08</td> <td>Kg</td> </tr> </table> <p>PESO UNITARIO HUMEDO DE LOS AGREGADOS</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>A. FINO</td> <td>48,21</td> <td>kgp/3</td> </tr> <tr> <td>A. GRUESO</td> <td>51,21</td> <td>kgp/3</td> </tr> </table>	CEMENTO	282,16	kg/cm ³	AGUA	193,00	lt/m ³	A. GRUESO	1429,89	kg/cm ³	A. FINO	20,09	kg/cm ³	CEMENTO	282,16	kg/cm ³	AGUA	170,49	lt/m ³	A. GRUESO	1474,36	kg/cm ³	A. FINO	21,60	kg/cm ³	CEMENTO	1,00	Bolsa	AGUA	25,68	Lts	A. GRUESO	5,23	Kg	A. FINO	0,08	Kg	A. FINO	48,21	kgp/3	A. GRUESO	51,21	kgp/3	<p>2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA)</p> <p style="text-align: center;">3" - 4" - PLASTICA</p> <p>4.- CALCULO DEL AGUA (TABLA 2)</p> <p style="text-align: center;">AGUA 193,00 lt/m³</p> <p>6.- CALCULO DE LA RELACION AC (TABLA 4)</p> <p style="text-align: center;">Ref. AC = 0,68</p> <p>8.- FACTOR CEMENTO</p> <p style="text-align: center;">282,16 kg/cm³ 6,64 bol/m³</p> <p>10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>AGUA</td> <td>0,193</td> <td>lt/m³</td> </tr> <tr> <td>ARE</td> <td>0,015</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>CEMENTO</td> <td>0,091</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>A. GRUESO</td> <td>0,094</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,393</td> <td>m³</td> </tr> </table> <p>VOL. A. FINO 0,007 m³ PESO A. FINO 20,09 kg/cm³</p> <p>12.- CORRECCION POR HUMEDAD</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>A. GRUESO</td> <td>1474,36</td> <td>kg/cm³</td> </tr> <tr> <td>A. FINO</td> <td>21,60</td> <td>kg/cm³</td> </tr> </table> <p>AGUA</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>A. FINO</td> <td>1,35</td> </tr> <tr> <td>A. GRUESO</td> <td>21,16</td> </tr> </table> <p>AGUA CORR. 170,49 lt/m³</p> <p>CANTIDAD DE MATERIALES EN VOLUMEN POR M3 (CORREG. POR HUMEDAD)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>CEMENTO</td> <td>0,188</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>AGUA</td> <td>0,170</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>A. GRUESO</td> <td>0,841</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>A. FINO</td> <td>0,014</td> <td>m³</td> </tr> </table> <p>15.- DOSIFICACION EN VOLUMEN</p> <p style="text-align: center;">CANTIDAD DE MATERIALES POR TANDA (1 BOLSA)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>CEMENTO</td> <td>42,50</td> </tr> <tr> <td>A. GRUESO</td> <td>222,07</td> </tr> <tr> <td>A. FINO</td> <td>3,25</td> </tr> </table>	AGUA	0,193	lt/m ³	ARE	0,015	m ³	CEMENTO	0,091	m ³	A. GRUESO	0,094	m ³		0,393	m ³	A. GRUESO	1474,36	kg/cm ³	A. FINO	21,60	kg/cm ³	A. FINO	1,35	A. GRUESO	21,16	CEMENTO	0,188	m ³	AGUA	0,170	m ³	A. GRUESO	0,841	m ³	A. FINO	0,014	m ³	CEMENTO	42,50	A. GRUESO	222,07	A. FINO	3,25
CEMENTO	282,16	kg/cm ³																																																																																				
AGUA	193,00	lt/m ³																																																																																				
A. GRUESO	1429,89	kg/cm ³																																																																																				
A. FINO	20,09	kg/cm ³																																																																																				
CEMENTO	282,16	kg/cm ³																																																																																				
AGUA	170,49	lt/m ³																																																																																				
A. GRUESO	1474,36	kg/cm ³																																																																																				
A. FINO	21,60	kg/cm ³																																																																																				
CEMENTO	1,00	Bolsa																																																																																				
AGUA	25,68	Lts																																																																																				
A. GRUESO	5,23	Kg																																																																																				
A. FINO	0,08	Kg																																																																																				
A. FINO	48,21	kgp/3																																																																																				
A. GRUESO	51,21	kgp/3																																																																																				
AGUA	0,193	lt/m ³																																																																																				
ARE	0,015	m ³																																																																																				
CEMENTO	0,091	m ³																																																																																				
A. GRUESO	0,094	m ³																																																																																				
	0,393	m ³																																																																																				
A. GRUESO	1474,36	kg/cm ³																																																																																				
A. FINO	21,60	kg/cm ³																																																																																				
A. FINO	1,35																																																																																					
A. GRUESO	21,16																																																																																					
CEMENTO	0,188	m ³																																																																																				
AGUA	0,170	m ³																																																																																				
A. GRUESO	0,841	m ³																																																																																				
A. FINO	0,014	m ³																																																																																				
CEMENTO	42,50																																																																																					
A. GRUESO	222,07																																																																																					
A. FINO	3,25																																																																																					

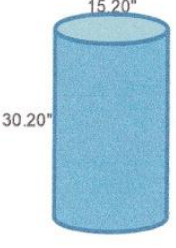
Fuente: Laboratorio de Suelos -Universidad Cesar vallejo



DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 140 KM/CM2			
PROPORCION EN P3		PROPORCION BALDES (CALCULO CON BALDES DE 20 lts.)	
CEMENTO	42,60 bol	CEMENTO	1 bol
A. GRUESO	4,34 P3	A. GRUESO	6,14 baldes
A. FINO	0,07 P3	A. FINO	0,10 baldes
AGUA	25,68 lts	AGUA	25,68 lts
SLUMP	3" - 4"	SLUMP	3" - 4"

RESISTENCIA REQUERIDA EN DIAS (%)	
3 Dias	44%
7 Dias	68%
14 Dias	86%
21 Dias	95%
28 Dias	100%

CALCULO EN PROBETAS



AREA 188,69 DESP. 0 %
VOLUMEN 5736,23 0,00574

CEMENTO:	1,78	kg
AGUA:	1,08	lt
A. GRUESO:	9,30	kg
A. FINO:	0,14	kg

CANTIDAD DE PROBETAS

CEMENTO:	0,89	kg
AGUA:	0,54	lt
A. GRUESO:	4,66	kg
A. FINO:	0,07	kg

Fuente: Laboratorio de Suelos -Universidad Cesar vallejo





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ichacavan@ucv.edu.pe - CELULAR : 934199400

CAMPUS UNIVERSITARIO - MOYOBAMBA - PERU



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

TESIS : "EVALUACIÓN A COMPRESIÓN DEL CONCRETO SIMPLE F'c=140KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO RECICLADO EN LA CIUDAD DE MOYOBAMBA-2019"

SOLICITANTE : HAMES BOLAÑOS TAFUR - ANA LINARES FLORES

LUGAR : MOYOBAMBA

ESTRUCTURA : VARIOS

RESISTENCIA : F'c140 Kg/cm2

CERTIFICADO : Nº 001

HECHO POR : TNC J.I.CH.M

SUPERVISADO POR : TNC J.I.CH.M

LUGAR DE EJECUCIÓN : CAMPUS UNIVERSITARIO

FECHA : 21/11/2019

HORA : 10.45 AM

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE EXTRACCIÓN DE NUCLEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
1.00	CONCRETO CONVENCIONAL	24-10-19	31-10-19	7.00	NE	15.00	2.39	18,158.00	176.71	102.75	140	73.40		a
2.00	CONCRETO CONVENCIONAL	24-10-19	31-10-19	7.00	NE	15.00	2.33	18,830.00	176.71	106.56	140	76.11	74.51	b
3.00	CONCRETO CONVENCIONAL	24-10-19	31-10-18	7.00	NE	15.00	2.29	18,310.00	176.71	103.61	140	74.01		d
4.00	CONCRETO CONVENCIONAL	24-10-19	07-11-19	14.00	NE	15.00	2.30	22,710.00	176.71	128.51	140	91.79		a
5.00	CONCRETO CONVENCIONAL	24-10-19	07-11-19	14.00	NE	15.00	2.30	21,478.00	176.71	121.54	140	86.81	88.92	e
6.00	CONCRETO CONVENCIONAL	24-10-19	07-11-19	14.00	NE	15.00	2.31	21,810.00	176.71	123.42	140	88.16		e
7.00	CONCRETO CONVENCIONAL	24-10-19	21-11-19	28.00	NE	15.00	2.33	24,780.00	176.71	140.23	140	100.16		b
8.00	CONCRETO CONVENCIONAL	24-10-19	21-11-19	28.00	NE	15.00	2.38	24,990.00	176.71	141.41	140	101.01	100.70	b
9.00	CONCRETO CONVENCIONAL	24-10-19	21-11-19	28.00	NE	15.00	2.35	24,970.00	176.71	141.30	140	100.93		d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo neopreno
- El concreto tiene un f'c de diseño de 140 Kg/cm²
- Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

APROBADO			
LABORATORIO		JEFATURA	
SELLO	FIRMA	SELLO	FIRMA

TIPO DE FRACTURA				
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
CONO	CONO Y SEPARACIÓN	CONO Y CORTE	CORTE	CORTE COLUMNAR



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES Y CALCULO DE RESISTENCIA DE CONCRETO

Fuente: Laboratorio de suelos – Universidad Cesar Vallejo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jchacayan@ucv.edu.pe - CELULAR : 934199400

CAMPUS UNIVERSITARIO - MOYOBAMBA - PERU



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

CERTIFICADO : N° 002

TESIS : "EVALUACIÓN A COMPRESIÓN DEL CONCRETO SIMPLE F'c=140KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO RECICLADO EN LA CIUDAD DE MOYOBAMBA- 2019"

SOLICITANTE : HAMES BOLAÑOS TAFUR - ANA LINARES FLORES

LUGAR : MOYOBAMBA

ESTRUCTURA : VARIOS

RESISTENCIA : F'c 140Kg/cm²

HECHO POR : TNC J.I.CH.M

SUPERVISADO POR : TNC J.I.CH.M

LUGAR DE EJECUCIÓN : CAMPUS UNIVERSITARIO

FECHA : 21/11/2019

HORA : 3.30 PM

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-F	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
1.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 10%	24-10-19	31-10-19	7.00	NE	15.00	2.33	18,856.00	176.71	106.71	140	76.22		a
2.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 10%	24-10-19	31-10-19	7.00	NE	15.00	2.35	19,830.00	176.71	112.21	140	80.15	78.82	b
3.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 10%	24-10-19	31-10-19	7.00	NE	15.00	2.34	19,810.00	176.71	112.10	140	80.07		d
4.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 10%	24-10-19	07-11-19	14.00	NE	15.00	2.39	22,910.00	176.71	129.64	140	92.60		d
5.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 10%	24-10-19	07-11-19	14.00	NE	15.00	2.45	21,778.00	176.71	123.24	140	88.03	89.82	e
6.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 10%	24-10-19	07-11-19	14.00	NE	15.00	2.36	21,980.00	176.71	124.38	140	88.84		e
7.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 10%	24-10-19	21-11-19	28.00	NE	15.00	2.32	25,040.00	176.71	141.70	140	101.21		a
8.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 10%	24-10-19	21-11-19	28.00	NE	15.00	2.29	25,030.00	176.71	141.64	140	101.17	100.96	a
9.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 10%	24-10-19	21-11-19	28.00	NE	15.00	2.29	24,880.00	176.71	140.79	140	100.67		b

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo neopreno
 - El concreto tiene un f'c de diseño de 140 Kg/cm²
- Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

APROBADO

LABORATORIO		JEFATURA	
SELLO	FIRMA	SELLO	FIRMA
			

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES Y CÁLCULO DE RESISTENCIA DE CONCRETO

Fuente: Laboratorio de suelos – Universidad Cesar Vallejo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ichacayan@ucv.edu.pe - CELULAR : 934199400

CAMPUS UNIVERSITARIO - MOYOBAMBA - PERU



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

CERTIFICADO : N° 003

TESIS : "EVALUACIÓN A COMPRESIÓN DEL CONCRETO SIMPLE F^c=140KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO RECICLADO EN LA CIUDAD DE MOYOBAMBA- 2019
 SOLICITANTE : HAMES BOLAÑOS TAFUR - ANA LINARES FLORES
 LUGAR : MOYOBAMBA
 ESTRUCTURA : VARIOS
 RESISTENCI : F^c140 Kg/cm²

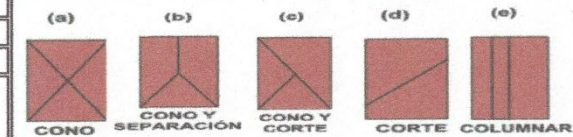
HECHO POR : TNC J.I.CH.M
 SUPERVISADO POR : TNC J.I.CH.M
 LUGAR DE EJECUCIÓN : CAMPUS UNIVERSITARIO
 FECHA : 21/11/2019
 HORA : 3.30 PM

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F ^c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
1.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 15%	24-10-19	26-08-17	7.00	NE	15.00	2.31	20,988.00	176.71	118.77	140	84.83		a
2.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 15%	24-10-19	26-08-17	7.00	NE	15.00	2.37	20,790.00	176.71	117.66	140	84.03	84.26	e
3.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 15%	24-10-19	26-08-17	7.00	NE	15.00	2.36	20,760.00	176.71	117.48	140	83.91		d
4.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 15%	24-10-19	27-08-17	14.00	NE	15.00	2.37	23,510.00	176.71	133.04	140	95.03		d
5.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 15%	24-10-19	28-08-17	14.00	NE	15.00	2.41	23,478.00	176.71	132.86	140	94.90	94.54	b
6.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 15%	24-10-19	29-08-17	14.00	NE	15.00	2.34	23,180.00	176.71	131.17	140	93.69		b
7.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 15%	24-10-19	26-08-17	28.00	NE	15.00	2.30	25,340.00	176.71	143.40	140	102.43		e
8.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 15%	24-10-19	26-08-17	28.00	NE	15.00	2.27	25,230.00	176.71	142.77	140	101.98	102.46	a
9.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 15%	24-10-19	26-08-17	28.00	NE	15.00	2.30	25,470.00	176.71	144.13	140	102.95		a

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo neopreno
 - El concreto tiene un F^c de diseño de 140, Kg/cm²
- Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

APROBADO			
LABORATORIO		JEFATURA	
SELLO	FIRMA	SELLO	FIRMA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES Y CÁLCULO DE RESISTENCIA DE CONCRETO

Fuente: Laboratorio de suelos – Universidad Cesar Vallejo



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

CERTIFICADO : N° 004







TESIS : "EVALUACIÓN A COMPRESIÓN DEL CONCRETO SIMPLE F'c=140KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO RECICLADO EN LA CIUDAD DE MOYOBAMBA- 2019
 SOLICITANTE : HAMES BOLAÑOS TAPUR - ANA LINARES FLORES
 LUGAR : MOYOBAMBA
 ESTRUCTURA : VARIOS
 RESISTENCIA : F'c 140 Kg/cm²

HECHO POR : TNC J.L.C.H.M
 SUPERVISADO POR : TNC J.L.C.H.M
 LUGAR DE EJECUCIÓN : CAMPUS UNIVERSITARIO
 FECHA : 20/11/2019
 HORA : 3.30 PM

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULO.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
1.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 20%	24-10-19	26-08-17	7.00	NE	15.00	2.33	20,288.00	176.71	114.81	140	82.00		b
2.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 20%	24-10-19	26-08-17	7.00	NE	15.00	2.34	20,985.00	176.71	118.75	140	84.82	83.75	b
3.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 20%	24-10-19	26-08-17	7.00	NE	15.00	2.38	20,886.00	176.71	118.19	140	84.42		a
4.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 20%	24-10-19	27-08-17	14.00	NE	15.00	2.34	23,678.00	176.71	133.99	140	95.71		d
5.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 20%	24-10-19	28-08-17	14.00	NE	15.00	2.38	23,739.00	176.71	134.34	140	95.95	95.56	d
6.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 20%	24-10-19	29-08-17	14.00	NE	15.00	2.41	23,495.00	176.71	132.97	140	94.98		e
7.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 20%	24-10-19	26-08-17	28.00	NE	15.00	2.34	25,560.00	176.71	144.69	140	103.35		e
8.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 20%	24-10-19	26-08-17	28.00	NE	15.00	2.35	25,437.00	176.71	143.94	140	102.82	103.16	d
9.00	CONCRETO - PROPORCION DE FIBRA DE ACERO AL 20%	24-10-19	26-08-17	28.00	NE	15.00	2.32	25,564.00	176.71	144.65	140	103.33		a

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo neopreno
 - El concreto tiene un F'c de diseño de 140 Kg/cm²
- Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

APROBADO				TIPO DE FRACTURA				
LABORATORIO		JEFATURA		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
SELLO	FIRMA	SELLO	FIRMA	CONO	CONO Y REPARACIÓN	CONO Y GRTE	CORTE	COLUMNAR
								

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES Y CÁLCULO DE RESISTENCIA DE CONCRETO

Fuente: Laboratorio de suelos – Universidad Cesar Vallejo