



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto
 $f'_c=210$ kg/cm² adicionando fibras de polipropileno, acero y
vidrio, Lima, 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Alvarado Arismendiz, Renzo Alexander (ORCID: 0000-0003-3491-3919)

Andia Huarancca, Kevin Alberto (ORCID: 0000-0002-8495-4412)

ASESOR:

Mg. Pinto Barrantes, Raúl Antonio (ORCID: 0000-0002-9573-0182)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Andia Huarancca, Kevin Alberto

El presente trabajo está dedicado a mi familia los cuales me guían y son mi motivo para lograr todas mis metas y nunca rendirme.

Alvarado Arismendiz, Renzo Alexander

Dedico este trabajo de investigación a mis padres por el apoyo incondicional que me han brindado durante todos estos años y por alentarme a seguir adelante

Agradecimiento

Andia Huarancca, Kevin Alberto

Agradezco a mis padres por su apoyo incondicional, por convertirme en la persona que soy.

Alvarado Arismendiz, Renzo Alexander

Agradezco a mi familia por su apoyo desmedido y por alentarme a seguir adelante en todo momento.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	21
3.1. Tipo y diseño de investigación	21
3.2. Variables y operacionalización	21
3.3. Población, muestra y muestreo	25
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
3.5. Procedimientos	26
3.6 Método de análisis de datos	26
3.7. Aspectos éticos	27
IV. RESULTADOS	28
V. DISCUSIÓN	47
VI. CONCLUSIONES	51
VII. RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS	53
ANEXOS	58

Índice de tablas

Tabla 1. Valores para la selección de asentamiento.	14
Tabla 2. Requisitos aproximados de contenido de agua y aire para diferentes caídas y tamaños agregados máximos.	15
Tabla 3. Relación agua-cemento y relación de fuerza compresiva.	16
Tabla 4. Volumen de agregado grueso por unidad volumen.	16
Tabla 5. Análisis granulométrico del agregado fino	29
Tabla 6. Ensayo de granulometría del agregado grueso	30
Tabla 7. Peso unitario del agregado fino	31
Tabla 8. Ensayo peso unitario del agregado grueso	32
Tabla 9. Ensayo gravedad específica de sólidos	33
Tabla 10. Valores de diseño	33
Tabla 11. Materiales para concreto patrón $f'c=210$ kg/cm ²	34
Tabla 12. Cantidad añadida de fibras al 3% por m ³ .	35
Tabla 13. Cantidad añadida de fibras al 6% por m ³ .	35
Tabla 14. Cantidad añadida de fibras al 9% por m ³ .	36
Tabla 15. Resultados de ensayo de asentamiento	36
Tabla 16. Resultados de ensayo exudación del concreto con adición de fibras.	38
Tabla 17. Resultados de ensayo a compresión del concreto con 3% de fibra añadida	40
Tabla 18. Resultados de ensayo a compresión del concreto con 6% de fibra añadida	41
Tabla 19. Resultados de ensayo a compresión del concreto con 9% de fibra añadida	42
Tabla 20. Resultados de ensayo a flexión del concreto con 3% de fibra añadida.	44
Tabla 21. Resultados de ensayo a flexión del concreto con 6% de fibra añadida	45
Tabla 22. Resultados de ensayo a flexión del concreto con 9% de fibra añadida	46

Índice de figuras

Figura 1. Plataforma vibratoria y temporizador	9
Figura 2. Ensayo de exudación del concreto.	10
Figura 3. Ensayo a la compresión del concreto.	11
Figura 4. Ensayo a flexión del concreto	12
Figura 5. Ensayo a la abrasión de los agregados.	12
Figura 6. Grafica esfuerzo deformación unitaria.	13
Figura 7. Geometría de la fibra SikaFiber CHO 80/60 NB	18
Figura 8. Powder Chopped Strand Mat	20
Figura 9. Esquema causa – efecto de las variables.	21
Figura 10. Tamizado del agregado fino	28
Figura 11. Curva granulométrica del agregado fino	29
Figura 12. Curva granulométrica del agregado grueso	30
Figura 13. Peso unitario del agregado fino	31
Figura 14. Ensayo de peso unitario	32
Figura 15. Variación porcentual del asentamiento	37
Figura 16. Fórmula de exudación	38
Figura 17. Variación porcentual de exudación del concreto con y sin fibras	39
Figura 18. Gráfico comparativo de resistencia a la compresión con 3% de fibra añadida	41
Figura 19. Gráfico comparativo de resistencia a la compresión con 6% de fibra añadida	42
Figura 20. Gráfico comparativo de resistencia a la compresión con 9% de fibra añadida	43
Figura 21. Gráfico comparativo de resistencia a la flexión con 3% de fibra añadida	44

Figura 22. Gráfico comparativo de resistencia a la flexión con 6% de fibra añadida	46
Figura 23. Gráfico comparativo de resistencia a la flexión con 9% de fibra añadida	46

Resumen

Esta investigación “Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero, vidrio, Lima, 2021”. Tuvo como objetivo comparar las propiedades plásticas y mecánicas de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio. Según la norma internacional ASTM C 1116 reconoce tres tipos de fibra, vidrio, sintética y acero las cuales pueden mejorar las características plásticas y mecánicas del concreto. Las propiedades plásticas y mecánicas del concreto. Este trabajo tiene un tipo de estudio aplicada debido a que se resuelve la problemática de saber el comportamiento de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al añadir fibras de polipropileno, acero y vidrio. El diseño de esta investigación es experimental, ya que, se manipuló la variable independiente para ver los efectos sobre la variable dependiente. Para la evaluación de las propiedades del concreto se elaboraron 200 especímenes totales, el porcentaje de fibras que se añadieron fue 3%, 6%, y 9% para cada fibra adicionada.

Se concluye mencionando que se logró comparar las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ cuando se le adicionan fibras de polipropileno acero y vidrios.

Palabras clave: fibras de polipropileno, acero y vidrio, propiedades plásticas y mecánicas.

Abstract

This research "Study of the plastic and mechanical properties of concrete $f'c = 210$ kg / cm² adding polypropylene fibers, steel, glass, Lima, 2021". Its objective was to compare the plastic and mechanical properties of a concrete $f'c = 210$ kg / adding polypropylene fibers, steel and glass. According to the international standard ASTM C 1116 recognizes three types of fiber, glass, synthetic and steel which can improve the plastic and mechanical characteristics of concrete. The plastic and mechanical properties of concrete. This work has a type of study applied because it solves the problem of knowing the behavior of the plastic and mechanical properties of concrete of $f'c = 210$ kg / cm² when adding polypropylene fibers, steel and glass. The design of this research is experimental, since the independent variable was manipulated to see the effects on the dependent variable. For the evaluation of the concrete properties, 200 total specimens were elaborated, the percentage of fibers that were added was 3%, 6%, and 9% for each added fiber.

It is concluded by mentioning that it was possible to compare the plastic and mechanical properties of concrete $f'c = 210$ kg / cm² when polypropylene steel and glass fibers are added.

Keywords: polypropylene, steel and glass fibers, plastic and mechanical properties

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente el material que se utiliza más para la elaboración de elementos estructurales en obras de ingeniería es el concreto, ya que sus propiedades lo hacen un material ideal para soportar las cargas de una edificación; así mismo también se pueden modificar sus propiedades añadiendo distintos tipos de materiales para que tengan un mejor desempeño, como por ejemplo fibras sintéticas, metálicas, vidrio y naturales. Según la Asociación de productores de cemento en sus informes estadísticos señalan que la producción de cemento se encuentra 1% debajo de lo esperado (10.21 y 10.06 millones de toneladas) esto debido a la situación del COVID-19.

Según el informe del ASOCEM (2020) señala que el consumo nacional del cemento en marzo del 2020 tuvo una caída de 46.8% respecto al 2019, esto debido a la emergencia sanitaria que pasa el país como consecuencia del covid-19, esto representó una paralización parcial de las obras que se venían ejecutando en el sector de la construcción, generando pérdidas económicas.

El uso de fibras dentro de la composición del concreto vienen tomando un rol muy importante debido a que estas pueden modificar sus propiedades tales como reducir de manera significativa la aparición de fisuras en el concreto, así como también mejorar su resistencia a la flexión, es por ello que este proyecto tiene como finalidad estudiar las propiedades plásticas y mecánicas del concreto con $f'c = 210$ kg/cm² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio en cantidades de 3% , 6% y en 9% en relación a su volumen. Para determinar las propiedades plásticas se realizarán ensayos de asentamiento y exudación; respecto a las propiedades mecánicas se harán pruebas de resistencia a flexión y compresión.

En esta investigación se planteó una pregunta general que pretendemos responder al concluir la investigación, la cual es, ¿Cómo serán las propiedades plásticas y mecánicas de un concreto $f'c = 210$ kg/cm² al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021? De la misma manera nos planteamos preguntas específicas que serán respondidas al finalizar la investigación las cuales son:

¿Cuál será el asentamiento de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021?, ¿Cuál será la exudación de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021?, ¿cuál será la resistencia a compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021?, ¿cuál será la resistencia a flexión de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021?

Respecto a la justificación teórica tendremos en consideración los lineamientos dados por la norma internacional ASTM tales como: ASTM C143 Método para determinar el asentamiento del concreto, ASTM C292 ensayo para exudación del concreto, ASTM C78 método para determinar la resistencia a la flexión empleando una viga simple con cargas a los tercios del claro Y ASTM C 39 ensayo de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas, estas normativas nos permiten tener resultados con estándares de calidad internacionales en los ensayos realizados. Esta investigación se justifica de manera metodológica ya que nos permitirá saber cuál será el porcentaje óptimo de fibras añadidas a la mezcla del concreto. También se contempla una justificación práctica ya que según los ensayos que se realizarán nos permitirá determinar cuál de las tres fibras utilizadas mejora significativamente en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$. La investigación tiene como justificación social que se emplee en el ámbito de la construcción para el sector del estado y privado donde se pueda aplicar esta nueva tendencia en el uso de incorporar fibras al concreto para mejorar sus propiedades. Este estudio se justifica de manera económica al reducir los costos de mantenimientos con respecto a la disminución de fisuraciones presentadas en el concreto cuando está en estado plástico, asimismo también en estado rígido.

El objetivo general de nuestro proyecto es: Comparar las propiedades plásticas y mecánicas de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021. Asimismo, tenemos objetivos específicos los cuales son: Determinar el asentamiento de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021, Determinar la exudación de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021, Determinar la resistencia a compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al adicionar

fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021, Determinar la resistencia a flexión de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021.

La hipótesis general que esta investigación contempla es: La propiedades plásticas y mecánicas de un concreto mejoran al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021, respecto a las hipótesis específicas, estas son: El asentamiento de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ varía al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021, La exudación de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ disminuye al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021, La resistencia a compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aumenta al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021, La resistencia a flexión de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aumenta al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021

II. MARCO TEÓRICO

Cando (2016) Este estudio tiene como finalidad comprobar si las fibras de acero recicladas pueden reemplazar a las metálicas comerciales del mercado, en la investigación se emplearon fibras de acero recicladas que son elaboradas por la industria metal mecánica, a ello se detallarán las propiedades del concreto tales como: trabajabilidad, homogeneidad y consistencia, cuando el hormigón se encuentra en estado fresco. Cuando el concreto está en estado endurecido se analizarán sus propiedades mediante: ensayos de compresión y flexión para precisar cómo se comporta la fibra en estudio al ser añadida a la mezcla de concreto. La investigación plantea tres combinaciones de muestreo del hormigón: con fibras recicladas, acero y sin ningún tipo de fibra, y poder comparar su desempeño. En Relación a los resultados de la investigación el autor menciona que en los ensayos a la compresión el hormigón con adición de fibras metálicas recicladas aumenta su resistencia en un 30.70% respecto al convencional, y un 22.28% en relación a las fibras comerciales, esto se debe a que las fibras recicladas al mezclarlas con el hormigón se distribuyen mejor ya que presentan mayor flexibilidad, sin embargo, cuando estimaron las características del concreto en estado plástico, se determinó que mientras más se añada las fibras de acero el asentamiento de este se reduce, provocando tener una mezcla con muy poca trabajabilidad. Concluyendo el estudio determina que el el hormigón se comporta tiene un mejor comportamiento cuando es sometido a esfuerzos de compresión, pero es débil en soportar esfuerzos de flexión y tracción, además señala que las fibras metálicas incorporadas a la mezcla del hormigón reducen el fisuramiento por contracción y aumenta la resistencia en la compresión del concreto.

Lindao, y Romero (2018) En esta investigación los autores tienen como objetivo plantear una alternativa aumentar el desempeño del hormigón convencional añadiendo fibras metálicas y polipropileno para diseñar un pavimento rígido $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$, con esto pretenden establecer una comparación del hormigón reforzado con fibras y el que no presenta ningún tipo de refuerzo. Para poder determinar las características de los agregados a emplear se realizaron ensayos de granulometría, peso volumétrico, abrasión de los ángeles, determinación de la densidad para agregados finos y gruesos, respecto al concreto se empleó la prueba

de asentamiento y medición de la temperatura, para conocer las propiedades cuando este está en estado fresco. Asimismo, para el concreto en estado rígido se determinó su resistencia a la flexión y compresión. El autor obtuvo datos de los ensayos de compresión las fibras de polipropileno y acero aumentan su resistencia, el panorama es el mismo cuando es sometido a la prueba de la resistencia a la flexión. Finalmente concluye mencionando que en la prueba de asentamiento el hormigón con fibras de polipropileno y metálicas disminuyen la trabajabilidad en relación al convencional.

Amaya y Ramírez (2019) En su investigación el concreto reforzado con macrofibras presentaron mejoras mecánicas en flexión como la compresión en donde disminuyeron los problemas de fisuramiento. De las fibras que utilizó, la fibra de acero fue la que tuvo un mejor desempeño en mejorar las propiedades del concreto, sin embargo, está en relación a las demás, no disminuye en su mayoría la fisuración del elemento como las demás fibras, no obstante, se redujo la fisuración de la muestra a los 28 días de edad, frente a la viga de 14 días, esto quiere decir que mientras mayor sea la resistencia del concreto las fibras de acero tendrán mayor. El autor concluye su investigación mencionando que las fibras presentan un mejor desenvolvimiento en la resistencia a la flexión, pero este no es tan alentador cuando es sometido a pruebas de compresión.

Ramírez (2016) Tiene por objetivo establecer la dosificación de fibra, mejorar las características mecánicas y evaluar su viabilidad económica a través de una comparación de resultados obtenidos mediante ensayos de flexión para un metro cúbico de concreto, para elaborar estas pruebas en el hormigón cuando está en estado endurecido, se empleó la norma mexicana NMX-C-488-ONNCCE, la cual determina especificaciones técnicas para adicionar fibras al concreto, las fibras que emplearon son: acero y sintéticas, con la finalidad de poder comparar el concreto con y sin fibras. Respecto a los resultados se obtuvo que la fibra metálica DRAMIX RC-65/35-BN añadida al hormigón aumenta su resistencia a la flexión en un rango de 53 a 73 veces más respecto al convencional mientras que la fibra sintética TUF STRAND SF solo incrementa de 27 a 50 veces más su resistencia, aplicando cantidades de fibra de 4 kg/m³, 6 kg/m³ y 8 kg/m³ en el hormigón. Finalmente, el autor concluye mencionando que la adición de fibras otorga una mayor resistencia

a la flexión, alcanzando cargas máximas de 12 kN y 10 kN con las fibras metálicas y sintéticas respectivamente, expresando el aumento de resistencia en porcentaje es de 20% y 30%.

Carrera (2016) En su tesis tiene por objetivo contribuir al estado de ciencia/tecnología de pisos industriales y pavimentos a través del análisis comparativo del comportamiento de la resistencia al desgaste por abrasión en pavimentos rígidos adicionando fibras de polipropileno. En este estudio se realizaron pruebas de resistencia a compresión, asentamiento, abrasión, determinando el desempeño del concreto al adicionar las fibras, de las cuales se elaboraron dos dosificaciones distintas, permitiéndole al investigador saber con certeza el comportamiento del concreto, obteniendo resultados en relación a la resistencia a la compresión el concreto con adición de fibras presentó un incremento del 7% en relación al concreto convencional, en el desgaste superficial del concreto evidenció que este se reduce en un 16% al adicionar microfibras. Finalmente concluye que el comportamiento del concreto presenta mejores resultados en sus propiedades cuando en su fabricación se le añaden las microfibras.

García (2018). Su proyecto de investigación tiene por objetivo general estudiar el comportamiento físico y mecánico de un concreto convencional adicionando fibras de acero como un material alternativo y determinar sus propiedades. En el desarrollo de este proyecto se aplicaron ensayos para el control del concreto en estado fresco: asentamiento del concreto, pero unitario del concreto, rendimiento, también realiza ensayos para el control del concreto en estado endurecido: resistencia a la compresión de probetas, resistencia a la flexo-tracción de vigas, estas pruebas permiten determinar las propiedades del concreto en sus dos estados, permitiéndole tener datos de manera fehaciente del comportamiento del concreto. De esta manera el autor obtuvo los siguientes resultados, la trabajabilidad del concreto está relacionada al asentamiento, ya que el añadir fibras de acero está se reduce gradualmente, la resistencia a la flexo-tracción aumenta en un 21.7% cuando se añaden fibras de acero en el concreto. Finalmente concluye mencionando que la adición de fibras presenta una gran mejora en la ductilidad del

concreto y espera que los usos de fibras de acero sean empleadas con mayor frecuencia en la construcción.

López (2015) tuvo como objetivo fomentar y explorar nuevos campos de aplicación para las distintas fibras en elementos prefabricados tales como: losas rígidas, muros de contención y estructuras que requieran de seguridad estructural, con refuerzos y espesores reducidos. Respecto a la metodología, el autor empleó un diseño experimental, un enfoque cuantitativo y nivel de investigación explicativo para su proyecto de investigación. Los resultados de los ensayos dan a conocer que las fibras metálicas y las macrofibras de polipropileno presentan una mejora en el aspecto económico, resistencia y mayor durabilidad de los mismos elementos en si son comparados con el concreto patrón. Finalmente concluye mencionando que las fibras metálicas y las macrofibras sintéticas influyen en el concreto tanto en su estado fresco y endurecido.

Song (2017) en su tesis tuvo por objetivo caracterizar el desempeño de carga y fractura del concreto reforzado con fibras metálicas bajo carga concentrada mediante un enfoque experimental, los cuales se sometieron a ensayos en laboratorio para observar su comportamiento. En base a los datos experimentales, puntualizó que la presencia de fibras de acero sustancialmente mejoró el comportamiento de carga del hormigón bajo carga concentrada y cambió el modo de falla de hormigón de uno quebradizo a uno dúctil y que la efectividad de las fibras de acero tiende a reducirse progresivamente al disminuir la relación de área o al aumentar la excentricidad de la carga y dimensión de la muestra.

Hoom, Kim (2018) Este estudio tiene por objetivo determinar las propiedades mecánicas y la durabilidad del concreto añadiendo fibras macrosintéticas, híbridas basadas en poliolefina y fibra de polipropileno para la aplicación de revestimiento de túnel. Para poder determinar el comportamiento del hormigón con al adicionar las fibras, el autor consideró las pruebas de resistencia a la compresión, flexión, penetración de iones de cloruro, resistencia al impacto, a la abrasión, tomando en cuenta la normas ASTM Y ACI, las cuales dan los lineamientos para realizar estas pruebas. En consecuencia, se obtuvieron resultados, al añadir las fibras al concreto señalando un aumento en la resistencia a flexión, conforme se añade el volumen

de fibra, en la resistencia a la permeabilidad aumenta, en relación a la fibra híbrida, esta mostró el mejor rendimiento generalmente. Concluyendo que si al adicionar microfibras sintéticas presenta una reducción en la resistencia a compresión.

Abhishek (2017) En su investigación tuvo como objetivo investigar el rendimiento de la macro fibra de polipropileno sintético en el concreto armado y su aplicación en cruces ferroviarias, para lo cual se estudió las propiedades del concreto reforzado con fibras de polipropileno, para lo cual se descubrió que el concreto con las proporciones de fibra más altas mostró una capacidad de carga significativamente mayor. Además, las mezclas de hormigón tenían una trabajabilidad aceptable y había una pequeña disminución de resistencia a la compresión debido a la incrustación de fibras.

A continuación, se detallarán sobre las dimensiones y a su vez se describirán las teorías en relación al proyecto en estudio.

El concreto lo podemos obtener al combinar cemento, agregados finos, gruesos y agua. Durante esta mezcla se llega a producir una reacción química el cual hace que se endurezca con el tiempo. Este material presenta una resistencia a la tracción baja, pero destaca en su alta resistencia a la compresión el cual está relacionado.

Entre las propiedades del concreto encontramos:

Propiedades Plásticas o también llamadas propiedades en estado fresco, dentro de ellas encontramos la trabajabilidad el cual está definida como la combinación de varias propiedades relacionadas a la colocación, mezclado, transporte, y compactación del concreto. Su estimación dependerá del uso que se querrá darle al concreto y se realiza mediante el ensayo de asentamiento.

En la norma NTP 339.035 (2016) menciona los procesos para poder determinar el asentamiento (slump). Ubicar el cono en una zona llana, no absorbente y rígida, humedecer o lubricar el cono de Abrams para evitar que la mezcla se adhiera al mismo, llenar el cono en tres capas, estas capas deben compactar de manera uniforme por medio de una varilla 25 veces, enrasar la parte superior de la superficie del cono y remover la mezcla excedente, levantar en forma vertical el cono de

Abrams, medir la distancia vertical que existe entre la parte superior del cono invertido y el centro original de la cara del espécimen.

Otra de las características del concreto en estado fresco es la segregación, el cual está definido como descomposición del concreto en estado fresco con respecto a los materiales que los constituyen, dicho de otra manera los materiales más densos se asientan en el fondo del molde y los materiales menos densos se mantienen en la parte superior causando una mala distribución de partículas, esta segregación se puede las podemos encontrar en dos formas, cuando las partículas gruesas por su propio peso y se asientan en la parte inferior lo cual ocurren normalmente en mezclas secas y poco cohesivas. La otra manera en la que se presentarse la segregación es cuando se separa la pasta la cual está formada por el cemento y el agua, ocurre con mayor frecuencia en mezclas húmedas y muy diluidas. Entre sus causas están el mal mezclado del concreto, transportes largos y sometidos mucho tiempo a vibraciones, vaciado del concreto a grandes alturas.

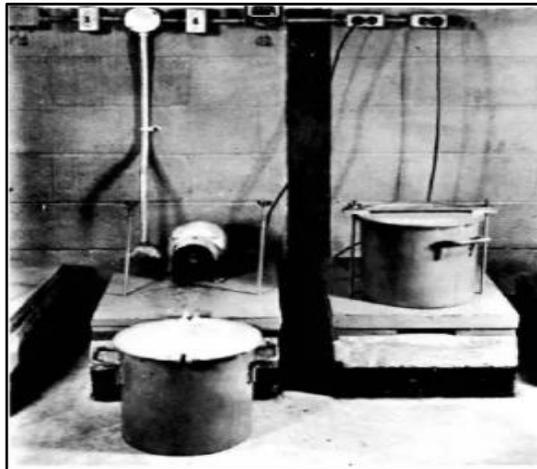


Figura 1. Plataforma vibratoria y temporizador

La exudación es la propiedad en que una cantidad del agua se disgrega de la mezcla y tiende a salir a la superficie del concreto. La exudación se produce de manera inevitable por lo que lo primordial es evaluarlo y controlarlo para que no cause efectos negativos en el concreto. El ensayo para cuantificar esta propiedad del concreto se encuentra especificado en la ASTM C232.

Según la ASTM (2020) Este ensayo tiene como finalidad cuantificar la exudación del concreto el cual consta en realizar el llenado de un molde con concreto, esto en

tres capas consecutivas y con 25 golpes por capa dejando una distancia de 1" libre en la parte superior del molde. Completado el llenado del molde empezará el fenómeno de exudación, para lo cual se tienen que hacer lecturas cada 10 minutos del volumen de agua exudada durante los primeros 40 minutos y luego las lecturas serán cada 30 minutos hasta que se deje de exudar.

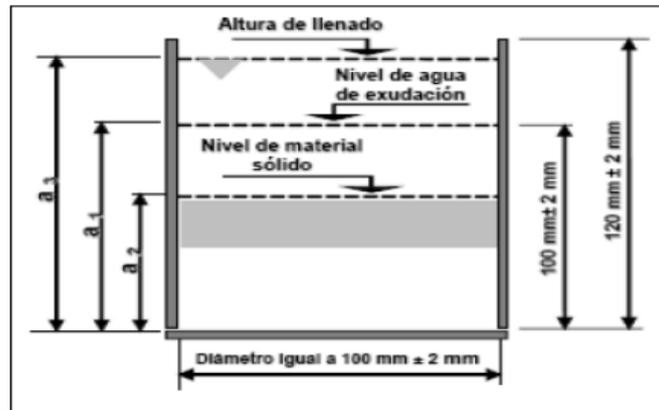


Figura 2. Ensayo de exudación del concreto.

Una de las propiedades del concreto en estado endurecido encontramos la resistencia, el cual es la capacidad que presenta para poder para soportar una carga por unidad de área y se expresa en Kg/cm², presentando un mejor desempeño en compresión a comparación de la tracción. Esta resistencia está ligada principalmente a la relación agua y cemento, así como también influyen los factores como la temperatura y el tiempo. Normalmente el concreto logra llegar a su máxima resistencia diseñada a la edad de los 28 días, se realiza el ensayo de resistencia a compresión debido que se busca corroborar que el concreto posea la resistencia para el que fue diseñado. La ASTM C39 especifica los parámetros del ensayo para la prueba de resistencia a la compresión del concreto. Este ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión al molde de concreto hasta que ocurra la falla. El esfuerzo de compresión se calcula dividiendo la carga máxima hasta que falle la probeta por el área de la sección transversal del molde.



Figura 3. Ensayo a la compresión del concreto.

Referente a la resistencia a la flexión del concreto esta es una medida a la resistencia a la tracción. El concreto no logra soportar grandes cargas por flexión y depende íntegramente a la adherencia de la pasta (mezcla del agua y el cemento) y los agregados. El resultado a la resistencia a la flexión se obtiene mediante la resistencia a la falla por momento de una viga de concreto. Según el ASTM (2016) el ensayo para la resistencia a la flexión del concreto se puede realizar de dos maneras, con carga en el punto central o con cargas medias a los dos tercios, ambas tienen como finalidad hallar el módulo de rotura mediante los ensayos y es medido mediante la aplicación de cargas a una viga de concreto de 6 x 6 pulgadas (15 cm x 15 cm) de sección transversal y con luz mínima tres veces al espesor. Este resultado es cerca del 10% al 20% de la resistencia a la compresión.

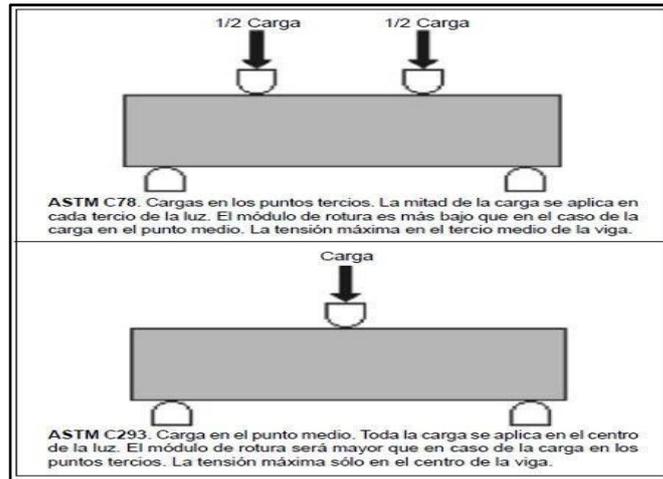


Figura 4. Ensayo a flexión del concreto

Al respecto con a la Abrasión, esta se define como la resistencia al desgaste por fricción, roce y frotamiento. Estas son ocasionadas por diferentes factores como los vehículos, peatones y en caso de estructuras hidráulicas el golpe de las olas. Los factores que más influyen en la resistencia a la abrasión de este material son la dosificación de la mezcla, la resistencia de los agregados, el acabado y el curado.

Figura 5. Ensayo a la abrasión de los agregados.



Una de las propiedades mecánicas del concreto es el módulo de elasticidad, esta evidencia la capacidad que posee el concreto para deformarse elásticamente, lo podemos obtener al aplicarle cargas conocidas en la superficie de la probeta para conocer cuanta es la deformación que sufre. El módulo de elasticidad de un material

lo podemos definir como la relación que existe entre la carga que se le somete al cuerpo versus su deformación unitaria.

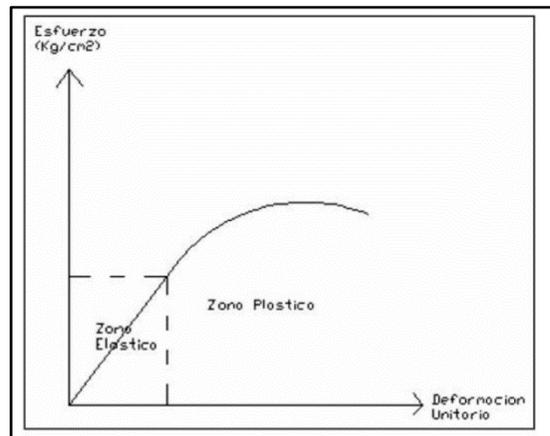


Figura 6. Grafica esfuerzo deformación unitaria.

Diseño de mezcla

Según el ACI (1997) el diseño de mezcla del concreto consiste en calcular las dosificaciones de los materiales que conforman el concreto, con la finalidad de obtener el mejor resultado y a su vez este los divide en 8 pasos los cuales son: Elección del slump, selección máxima del tamaño del agregado, mezcla de selección de contenido de agua y aire, relación agua y cemento, contenido de cemento, contenido de agregado grueso, contenido de agregado fino y los ajustes a la humedad.

La elección del slump es en realidad una opción de trabajo mixto. La viabilidad se puede describir como una combinación de varias propiedades diferentes, pero relacionadas, relacionadas con: Facilidad de mezcla, colocación y compactación.

Tabla 1. Valores para la selección de asentamiento.

Tipo de construcción	Máximo	Mínimo
Zapatas y muros de cimentación armados	3"	1"
Cimentaciones simples, calzaduras y subestructura de muros	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
Columnas de edificios	4"	1"
Losas y pavimentos	3"	1"
Concreto ciclópeo	2"	1"

Fuente: ACI (2020)

Tamaño del agregado, el tamaño agregado máximo afectará a parámetros tales como cantidad de pasta de cemento, capacidad de trabajo y resistencia. En general, ACI recomienda que el tamaño máximo agregado se limite a 1/3 de la profundidad de losa y 3/4 del espacio mínimo despejado entre barras de refuerzo. El agregado más grande que estas dimensiones puede ser difícil de consolidar y compactar, lo que resulta en una estructura de panal o grandes bolsas de aire.

Mezcla de agua y estimación de contenido de aire

El desplome está relacionado a la dimensión máxima nominal del agregado, la forma de las partículas, la gradación agregada, la temperatura, la cantidad de aire entrenado y ciertas mezclas químicas. Generalmente no se ve afectado por la cantidad de material cementoso. Por lo tanto, ACI proporciona una tabla relativa al tamaño máximo nominal agregado, el entrenamiento de aire y el desplome deseado a la cantidad de agua de mezcla deseada. El Cuadro es una reproducción parcial del Cuadro de la ACI

Tabla 2. Requisitos aproximados de contenido de agua y aire para diferentes caídas y tamaños agregados máximos.

bajón	Mezcla de cantidad de agua en kg/m ³ (lb/yd ³) para el tamaño máximo agregado nominal indicado							
	9,5 mm (0,375 in.)	12,5 mm (0,5 in.)	19 mm (0,75 in.)	25 mm (1 in.)	37,5 mm (1,5 in.)	50 mm (2 in.)	75 mm (3 in.)	100 mm (4 in.)
PCC no aéreo								
25 - 50 (1 - 2)	207 (350)	199 (335)	190 (315)	179 (300)	166 (275)	154 (260)	130 (220)	113 (190)
75 - 100 (3 - 4)	228 (385)	216 (365)	205 (340)	193 (325)	181 (300)	169 (285)	145 (245)	124 (210)
150 - 175 (6 - 7)	243 (410)	228 (385)	216 (360)	202 (340)	190 (315)	178 (300)	160 (270)	-
Aire enredado típico (porcentaje)	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
PCC con aire								
25 - 50 (1 - 2)	181 (305)	175 (295)	168 (280)	160 (270)	148 (250)	142 (240)	122 (205)	107 (180)
150 - 175 (6 - 7)	216 (365)	205 (345)	197 (325)	184 (310)	174 (290)	166 (280)	154 (260)	-
Contenido de aire recomendado (porcentaje)								
Exposición leve	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
Exposición moderada	6.0	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0	3.5	3.0
Exposición grave	7.5	7.0	6.0	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0

Fuente: ACI 2000

La relación agua/cemento es un valor que está relacionado directamente con la resistencia a compresión del concreto. En general, las menores relaciones agua-cemento producen más fuerte y duradero. A continuación, se calcula el contenido de cemento necesario en función de la relación agua/cemento seleccionado. La tabla es una estimación general de la resistencia a la compresión de 28 días frente a la relación agua/cemento. Los valores en esta tabla tienden a ser conservadores (ACI, 2000).

Tabla 3. Relación agua-cemento y relación de fuerza compresiva.

Fuerza compresiva de 28 días en MPa (psi)	Relación agua-cemento en peso	
	No aerotransportado	Aerotransportado
41.4 (6000)	0.41	-
34.5 (5000)	0.48	0.40
27.6 (4000)	0.57	0.48
20.7 (3000)	0.68	0.59
13.8 (2000)	0.82	0.74

Fuente: ACI 2000

La elección del agregado grueso está dada empíricamente en la capacidad de trabajo de la mezcla. El ACI recomienda el porcentaje de agregado grueso basado en el tamaño máximo nominal agregado y el módulo de finura agregado fino.

Tabla 4. Volumen de agregado grueso por unidad volumen.

Tamaño agregado máximo nominal	Módulo de finura de agregado fino			
	2.40	2.60	2.80	3.00
9.5 mm (0.375 pulgadas)	0.50	0.48	0.46	0.44
12.5 mm (0.5 pulgadas)	0.59	0.57	0.55	0.53
19 mm (0,75 pulgadas)	0.66	0.64	0.62	0.60
25 mm (1 pulgada)	0.71	0.69	0.67	0.65
37.5 mm (1.5 pulgadas)	0.75	0.73	0.71	0.69
50 mm (2 inches)	0.78	0.76	0.74	0.72

Fuente: ACI 2000

Contenido agregado fino, en este punto ya se especificó todos los volúmenes relacionados al cemento portland, agua, aire y agregado grueso; por consiguiente, el volumen restante es lo que incluiremos como agregado fino.

Referentes a las fibras, Según el Maccaferri (2017) en su manual interno define a las fibras como un material discontinuo que está presente en distintas formas, dimensiones, para su empleabilidad en la fabricación de concreto. (p.15). En diversos trabajos de investigación aseveran que las fibras adicionadas al concreto añaden un plus en sus propiedades.

Las fibras pueden clasificarse según su material: fibras metálicas según Sika (2014) menciona que: “Estas son un material metálico que presentan bajos índices de carbón, además mantiene una relación respecto a su longitud y diámetro” (p.2). Fibras sintéticas al respecto Sika (2014) las define como “Elementos que se dividen aleatoriamente en la mezcla del concreto y están compuestas por poliestireno, polipropileno, acrílico, nylon, etc.” (p.2). Las fibras naturales Charcopa (2016) menciona que como sustancias producidas por plantas o animales las cuales se puede obtener hilos o hebras, estas las podemos clasificar en dos formas minerales y orgánicas.

Además, las fibras también se pueden clasificar en Microfibras y Macrofibras.

Sika (2014) define a las microfibras como aquellas que sus diámetros se encuentren dentro de los valores de 0.023 mm a 0.05 mm. El objetivo de estas fibras es reducir la tendencia de fisuración del concreto cuando se encuentra en estado plástico.

Se denomina macrofibras aquellas que tengan un diámetro que oscile entre 0.05 mm a 2.00 mm, mantienen una relación de aspecto que varía entre 20 a 100. Sika (2014). Las fibras de este tipo que se encuentren dentro de esta clasificación ayudan a reducir la fisuración del concreto cuando se encuentra en estado endurecido.

Las fibras también se clasifican de acuerdo a su desempeño cuando el concreto está en estado fresco y endurecido, según Sotil y Zegarra (2015) señalan que estas pueden ser fibras estructurales: debido a que aportan un incremento en la energía de rotura y aumento en la resistencia ante la fisuración del concreto en estado endurecido, y fibras no estructurales: son aquellas que permiten manejar la fisuración en estado plástico, además de aportar resistencia al impacto y abrasión p. 43.

El campo de aplicación del concreto con adición de fibras sintéticas, según Valera (2017) señala que es viable aplicarlo en pisos, muros y pavimentos, esto debido a que la fibra al adicionarla a la mezcla logra dispersarse y atraer los micros esfuerzos producidos por la retracción plástica evitando posibles fisuraciones. (p. 22).

En este trabajo de investigación una de las fibras a emplear es la fibra Sika fiber force 48/rad 48-s, este tipo fibra pertenece al grupo de las macrofibras sintéticas. este tipo de fibra se encuentra diseñada con las normas internacionales, señalando que pueden ser empleadas como un refuerzo secundario en el concreto en proporciones de 3 kg/m³ a 9 kg/m³. Dentro de sus características y ventajas según Sika (2019) en su ficha técnica señala que posee un tipo de empaque que facilita su dispersión en la mezcla de forma uniforme, resiste a efectos de corrosión, presenta una excelente distribución en las mezclas de concreto, no genera desperdicios en obra. (p. 2).

Datos técnicos de la presentación de la fibra sikaFiber Force 48 / Rad 48-s, empaque en caja de 5 kg, densidad 0.92 g/cm³, dimensiones: longitud 48mm, ancho 1.37 mm, espesor 0.34mm, compatible con los aditivos para el concreto, base química polimérica poliolefina. Además, presenta una resistencia a la tracción 550 Mpa

En relación a la fibra de acero que se estudiará en este trabajo es la fibra SikaFiber CHO 80/60 NB, tienen una forma característica rectilínea y doblada en los extremos, la cual permite generar una mejor adhesión en el concreto. Al respecto Maccferri (2017) señala que este material tiene un comportamiento similar al de una armadura tridimensional limitando la aparición de fisuras y mejorando la resistencia pos-fisuración. (p. 9).

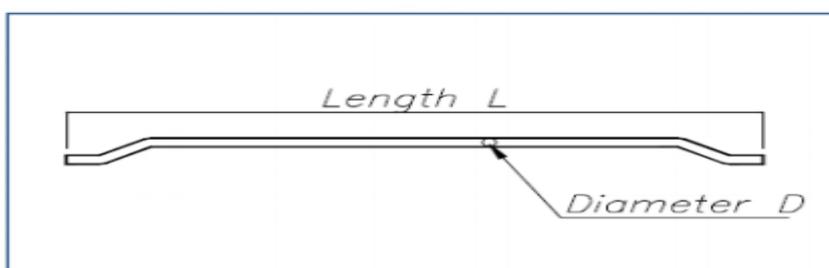


Figura 7. Geometría de la fibra SikaFiber CHO 80/60 NB

Datos técnicos de la fibra SikaFiber CHO 80/60 NB según sika (2014) tipo de alambre trefilado, posee un largo de 50 mm dobles de +/- 15%, diámetro de 1 mm, módulo de elasticidad de 210,00 MPa, tensión de ruptura del alambre > 1,100 MPa. Además presenta una resistencia a la tracción de 1200 Mpa (p. 2).

Ventajas que posee la fibra de acero SikaFiber CHO 80/60 NB, los dobleces de la fibra permiten una mejor adherencia en la mezcla del concreto, mejora la resistencia a fatiga, e impacto, rige a la normativa ASTM 820 tipo 1.

Respecto a las fibras de vidrio según García (2017) existen cinco tipos:

fibra de vidrio tipo E esta es la que se emplea generalmente en la industria textil, además de ser un refuerzo que, utilizado en los composites, es de bajo costo, durable, y tiene muy poca absorción de humedad.

La fibra de vidrio tipo A es característica debido a que posee un alto porcentaje de sílice, sus propiedades mecánicas menores y un módulo inferior respecto a la fibra E.

Fibra de vidrio tipo S esta presenta muy buenas características eléctricas, gran durabilidad, es un material borosilicato de calcio con poco contenido de álcalis.

Fibra de vidrio tipo C esta se emplea generalmente en áreas de elementos que estén expuestos a la corrosión, este tipo de fibra en relación a sus propiedades es un intermedio entre el tipo A y E.

Fibra de vidrio tipo AR esta es superior a las demás, debido que presenta resistencias a la tracción y un elevado módulo de elasticidad. Está compuesta en su mayoría por óxido de zirconio. Por propiedades mecánicas tiene una fuerza a la tracción de 3.000 - 3.500 MPa, en su especificación química muestra una alta resistencia a microorganismos, alta resistencia a los disolventes y absorción a la humedad. (parr.1 y 2).

En este estudio, respecto a la fibra de vidrio se utilizará Powder Chopped Strand Mat, esta se caracteriza por su alto contenido en zirconio, otorgándole resistir ante ácidos y álcalis, este material cumple con la Normalización Española UNE-EN15422:2009.

Según Serra Ciments (2020) en su ficha técnica detalla las propiedades de este material, siendo un tipo de fibra de vidrio con dimensiones de 13 mm, tiene un contenido mínimo de zirconio de 17%, un contenido de humedad menor al 0.5%.

Además, presenta ventajas de fluidez en la mezcla, evita la fisuración del concreto, para su aplicación esta fibra debe tener una dosificación entre 3 kg/m³ a 5 kg/m³ de concreto.



Figura 8. Powder Chopped Strand Mat

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Borja (2012) define el tipo de investigación aplicada como una búsqueda que se profundiza en conocer la realidad problemática la cual está orientado en solucionar el problema.

El tipo de investigación de este proyecto es aplicada debido a que se resuelve la problemática de saber el comportamiento de las propiedades plástica y mecánicas del concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al añadir fibras de polipropileno, acero y vidrio.

El diseño de investigación experimental según Sampieri (2014) está definida como la manipulación de manera intencional para estudiar los efectos que traerían dichos actos.



Figura 9. Esquema causa – efecto de las variables.

Por eso el diseño de la investigación experimental de tipo cuasi experimental, debido a que se manipulará la variable independiente para ver los efectos sobre la variable dependiente, en esta investigación las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ variará según la dosificación añadida de fibras de polipropileno, acero y vidrio en 3%, 6% y 9%; así mismo se recopilarán y analizarán datos cuantitativos sobre las variables.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente (X)

- Fibras de polipropileno, acero y vidrio

Definición conceptual:

Según el Maccaferri (2017) en su manual interno define a las fibras como un material discontinuo que está presente en distintas formas, dimensiones, para su empleabilidad en la fabricación de concreto.

Definición operacional:

Las fibras se utilizan como adición en la elaboración del concreto debido a su clasificación, sus propiedades hacen que actúen en el concreto y mejore sus características, las fibras utilizadas en la investigación serán medidas a través de sus características, dosificación y tamaño.

Dimensión 1

- Características

Indicador 1

- Composición

Escala de medición

- Nominal

Indicador 2

- Resistencia a la tensión

Escala de medición

- De razón

Dimensión 2

- Dosificación

Indicadores

- 3%
- 6%
- 9%

Escala de medición

- De razón

Dimensión 3

- Tamaño

Indicador

- Dimensiones de la fibra.

Escala de medición

- De razón

Variable Dependiente (Y)

- Propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$.

Definición conceptual:

Son características y cualidades que posee el concreto en estado fresco y endurecido, el cual depende de la calidad de agregados y adiciones utilizadas para la elaboración del concreto (Armas, 2016).

Definición operacional:

Las propiedades del concreto en estado plástico y mecánico que se tendrán en consideración son: el asentamiento, la exudación, la resistencia a compresión y resistencia a flexión, los cuales serán medidas mediante ensayos de laboratorio, estos serán elaborados teniendo en cuenta las normas ASTM

Dimensión 1

- Asentamiento del concreto

Indicador

- Slump del concreto

Escala de medición

- De razón

Dimensión 2

- Exudación

Indicador

- Porcentaje de agua exudada

Escala de medición

- De razón

Dimensión 3

- Resistencia a la compresión

Indicador

- F'c rotura en kg/cm²

Escala de medición

- De razón

Dimensión 4

- Resistencia a la flexión

Indicador

- Curva esfuerzo deformación

Escala de medición

- De razón

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: La población es lo que estudiará y mediante el cual se va a generalizar los resultados. (Lepkowski, 2015).

Para la población de estudio del proyecto de investigación se encuentra conformado por concreto con una resistencia a compresión de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de fibras de polipropileno, acero y vidrio con proporciones de 3, 6 y 9 por ciento.

Muestra: Según López (2004) define la muestra como una parte representativa de la población, en esta investigación la muestra está compuesta por 200 especímenes, de los cuales 180 serán destinados al estudio de las propiedades mecánicas del concreto y 20 para el estudio de las propiedades plásticas del concreto.

Muestreo: Sampieri (2014) menciona que el muestreo no probabilístico es la elección de individuos el cual no sean representativos de la población. Por ello la presente investigación es de tipo de muestra no probabilístico, porque la muestra fue seleccionada a criterio de los investigadores al elegir la cantidad de rupturas por edad del concreto para sus ensayos.

Unidad de análisis: Según Hernández, Fernández y Baptista (2017) La unidad de análisis es aquel elemento que será estudiado en la investigación. Por eso la unidad de análisis de esta investigación serán cada una de los especímenes que se usarán para el ensayo de resistencia a compresión, flexión, exudación y cono de Abrams para el ensayo de asentamiento.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se le llama técnica de recolección de datos a las que nos ayudan a obtener y organizar la información que es de valor significativo para la investigación (Carrasco, 2015).

En relación a los instrumentos y técnicas que se emplearán en esta investigación, se aplicará la observación directa, los instrumentos están conformados por los ensayos realizados y la ficha de recolección de datos. Teniendo en cuentas la norma técnica peruana NTP y las normas internacionales relacionadas a los ensayos del concreto como las normas ASTM.

3.5. Procedimientos

El proceso que se empleó para cumplir los objetivos estimados en esta investigación son: La elección de las fibras que se añadirán al concreto, establecer la cantidad de fibras que se añadirá a la mezcla de concreto, la elaboración del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sin y con fibras añadidas, realizar los ensayos para el estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto y por último realizar la discusión de resultados obtenidos.

3.6 Método de análisis de datos

El tipo de análisis de datos que se empleará en este estudio es inferencial. Para procesar los datos obtenidos de los ensayos emplearemos Microsoft Excel, el cual nos permitirá crear gráficos y tablas para representar de manera didáctica los resultados obtenidos y tener una visión más completa para realizar el estudio de los datos. Además, se realiza una observación de estudio directa para poder determinar los tipos de fibras que se emplearán en la investigación.

Así también se llenarán fichas de observación y formatos de laboratorio, fichas de recolección de datos, para poder de detallar específicamente el comportamiento del concreto cuando se le añada las fibras de polipropileno, acero y vidrio.

3.7 Aspectos éticos

Esta investigación se basa en normas internacionales especializadas en el área de estudio como son las normas ACI y ASTM, de la misma manera se tendrá en consideración las normas nacionales tales como la NTP, en cuanto a la beneficencia de esta investigación se velará por el beneficio social económico ya que velará por reducir los costos por reparación del concreto, respecto a la no maleficencia del proyecto, este no tiene la intención de dañar intencionalmente sino por el contrario se busca estudiar variaciones del concreto al añadirle fibras de polipropileno fibra y vidrio para poder mejorar el concreto tradicional, este trabajo es autónomo porque contempla nuestras propias opiniones y criterios basados en los antecedentes tomados en cuenta en el marco teórico y esta investigación es justa porque en la investigación el trato de los participantes es igualitario, sin exclusión alguna.

IV. RESULTADOS

4.1 Lugar de trabajo

Este trabajo de investigación se realizó en el laboratorio de la empresa JJ Geotecnia S.A.C, los ensayos se elaboraron en situación de clima local en el distrito de los Olivos.

4.2 Recopilación de datos

4.2.1 Ensayos de laboratorio

Análisis granulométrico del agregado fino

En la figura N° 10 y tabla 7 se observa el análisis granulométrico y el proceso de tamizado, para esto se tomó en cuenta la norma ACTM C 136. Este ensayo se realizó con materiales de la cantera Trapiche, obteniéndose un MF de 2.93.



Figura 10. Tamizado del agregado fino

Tabla 5. Análisis granulométrico del agregado fino

MALLAS	ABERTURA	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES
	(mm)	(g)	(%)	Retenido	Pasa	ASTM C 33
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Nº4	4.75	6.8	0.9	0.9	99.1	95 - 100
Nº8	2.38	115.8	14.8	15.7	84.3	80 - 100
Nº 16	1.19	188.9	23.9	39.6	60.4	50 - 85
Nº 30	0.60	192.5	24.7	64.3	35.7	25 - 60
Nº 50	0.30	128.5	16.5	80.8	19.2	05 - 30
Nº 100	0.15	86.9	11.1	91.9	8.1	0 - 10
FONDO		63.2	8.1	100.0	0.0	0 - 0

Fuente: elaboración propia, 2021

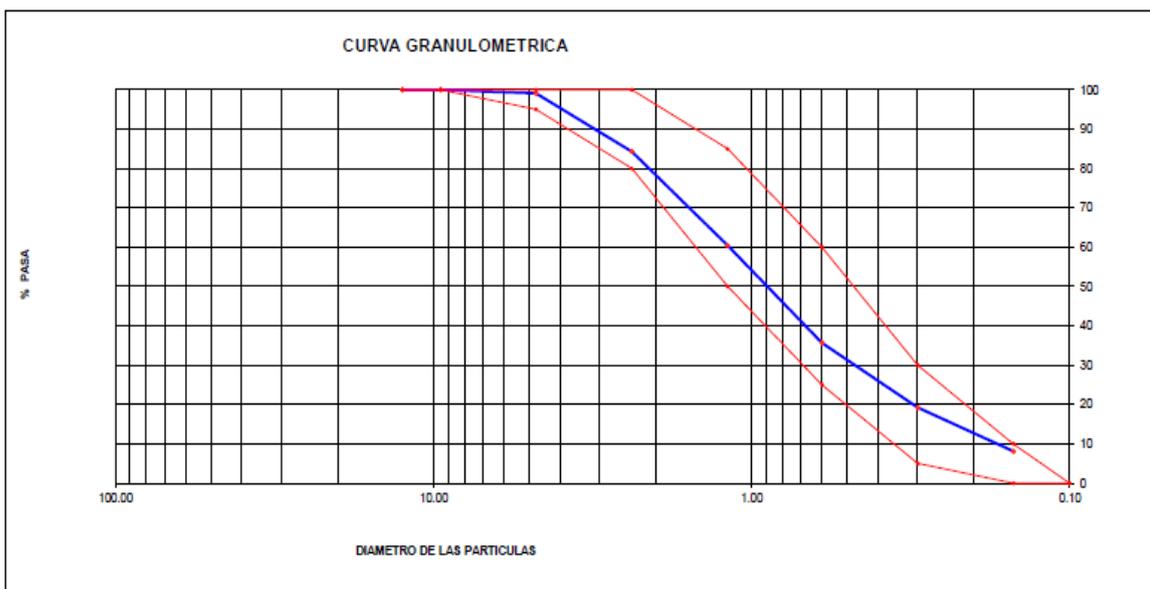


Figura 11. Curva granulométrica del agregado fino

Agregado grueso

En la figura n°12 y tabla 8 se muestra el análisis granulométrico para el agregado grueso y la curva granulométrica, para esto se tomó en cuenta la norma ACTM C 136, el material que se empleó para este ensayo fue proveniente de la cantera Trapiche, obteniéndose un MF de 6.83

Tabla 6. Ensayo de granulometría del agregado grueso

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES HUSO # 67
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
3/4"	19.05	85.0	4.6	4.6	95.4	90 - 100
1/2"	12.50	896.0	49.0	53.6	46.4	---
3/8"	9.53	458.0	25.0	78.6	21.4	20 - 55
Nº 4	4.76	390.0	21.3	99.9	0.1	0 - 10
Nº 8	2.38	1.0	0.1	100.0	0.0	0 - 5
Nº 16	1.18	0.0	0.0	100.0	0.0	
FONDO		0.0	0.0			

Fuente: elaboración propia, 2021

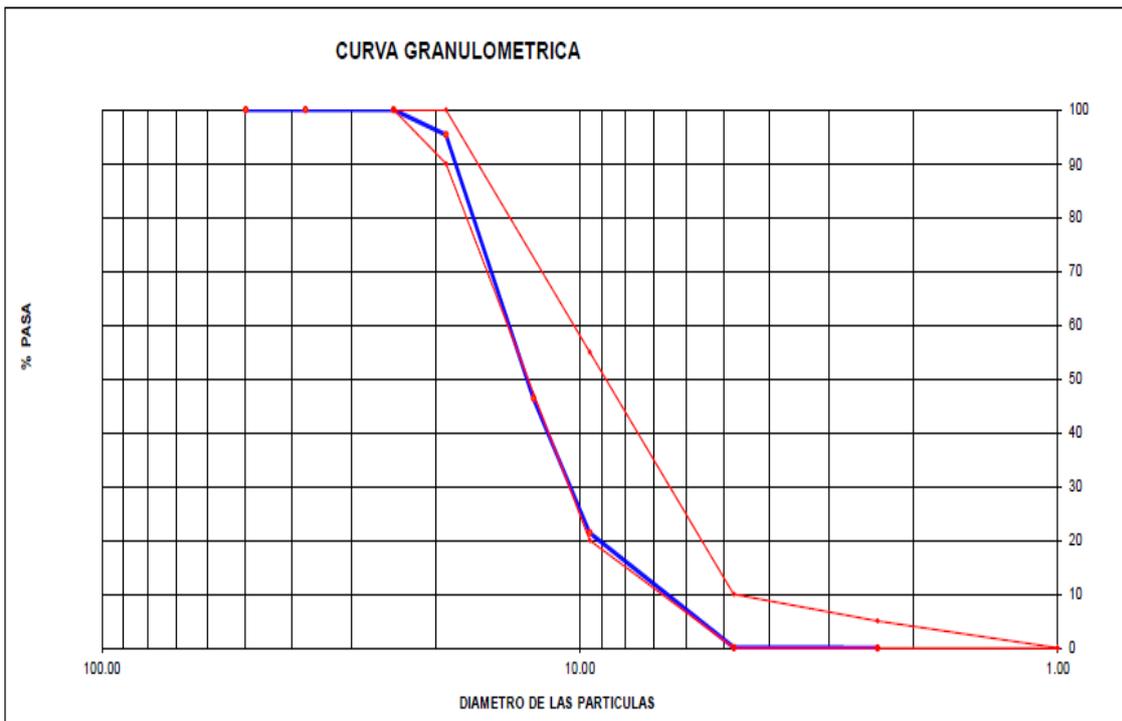


Figura 12. Curva granulométrica del agregado grueso

Peso unitario del agregado fino

En la figura n° 13 y la tabla 9 se evidencia la realización del ensayo y los datos obtenidos del peso unitario seco y compactado, este se elaboró en las instalaciones del laboratorio de la empresa JJ Geotecnia, además para su realización se tomó en cuenta la norma ASTM C 29



Figura 13. Peso unitario del agregado fino

Tabla 7. Peso unitario del agregado fino

MATERIAL : AGREGADO FINO		CANTERA : TRAPICHE			
MUESTRA N°			M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la Muestra + Molde	g	6596	6615	6587
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4233	4252	4224
4	Volumen del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.534	1.541	1.530
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		g/cc	1.535		
MUESTRA N°			M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la Muestra + Molde	g	7196	7215	7211
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4833	4852	4848
4	Volumen del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.751	1.758	1.757
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO		g/cc	1.755		

Fuente: elaboración propia, 2021

Peso unitario del agregado grueso

Se puede evidenciar en la figura n°14 y tabla 10, la realización del ensayo, asimismo los datos obtenidos, para ello se empleó la norma ASTM C 127



Figura 14. Ensayo de peso unitario

Tabla 8. Ensayo peso unitario del agregado grueso

MATERIAL : AGREGADO GRUESO		CANTERA : TRAPICHE				
MUESTRA N°			M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla	A	g	1590.0	1572.0	1581.0
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca	B	g	2536.0	2508.0	2522.0
3	Peso muestra Seco	C	g	2511.0	2483.0	2497.0
4	Peso específico Sat. Sup. Seca = B/B-A		g/cc	2.68	2.68	2.68
5	Peso específico de masa = C/B-A		g/cc	2.65	2.65	2.65
6	Peso específico aparente = C/C-A		g/cc	2.73	2.73	2.73
7	Absorción de agua = ((B - C)/C)*100		%	1.0	1.0	1.0

Fuente: elaboración propia, 2021

Gravedad específica de sólidos

En la tabla 11 detalla los resultados obtenidos del ensayo de gravedad específica, para esta prueba se tuvo como referencia la norma ASTM C 127

Tabla 9. Ensayo gravedad específica de sólidos

MATERIAL : AGREGADO GRUESO			CANTERA : TRAPICHE			
MUESTRA Nº			M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla	A	g	1590.0	1572.0	1581.0
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca	B	g	2536.0	2508.0	2522.0
3	Peso muestra Seco	C	g	2511.0	2483.0	2497.0
4	Peso específico Sat. Sup. Seca = B/B-A		g/cc	2.68	2.68	2.68
5	Peso específico de masa = C/B-A		g/cc	2.65	2.65	2.65
6	Peso específico aparente = C/C-A		g/cc	2.73	2.73	2.73
7	Absorción de agua = ((B - C)/C)*100		%	1.0	1.0	1.0

Fuente: elaboración propia, 2021

Diseño de mezcla para concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Para realizar el diseño del concreto patrón, se planteó que este tuviera un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Este diseño contempla una relación a/c de 0.60 en todas las dosificaciones. A continuación, se dará a conocer los valores de diseño para la obtención de un concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, se tuvo en cuenta la norma ACI 211.

Tabla 10. Nomenclatura del concreto

NOMENCLATURA	TIPO DE CONCRETO	DOSIS
CP	CONCRETO PATRON	0%
CFP	Concreto con fibra de polipropileno	3%
		6%
		9%
CFA	Concreto con fibra acero	3%
		6%
		9%
CFV	Concreto con fibra vidrio	3%
		6%
		9%

Fuente: elaboración propia, 2021

Tabla 10. Valores de diseño

1	ASENTAMINETO	4"
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4"
3	RELACIÓN AGUA CEMENTO	0.601
4	AGUA	230
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %	2.0
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.33

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 10 se detalla las proporciones para realizar el diseño del concreto patrón, para el diseño de mezcla por m³, se tomó en cuenta la norma ACI 211.

Tabla 11. Materiales para concreto patrón $f'c=210$ kg/cm²

CANTIDAD DE MATERIALES m ³ POR EN PESO HÚMEDO		
CEMENTO	383	kg/m ³
AGUA	238	Lts/m ³
AGREGADO FINO	807	kg/m ³
AGREGADO GRUESO	865	kg/m ³

CANTIDAD DE MATERIALES (40 LT.)		
CEMENTO	15.32	kg
AGUA	9.51	kg
AGREGADO FINO	32.26	kg
AGREGADO GRUESO	34.59	kg

Fuente: elaboración propia, 2021

En la tabla 11 se puede observar la cantidad de materiales necesarios para fabricar un concreto patrón de $f'c= 210$ kg/cm².

Con respecto a la adición de las fibras los porcentajes en los que añadirán las fibras de polipropileno, acero y vidrio serán de 3%, 6% y 9% de manera independiente.

Tabla 12. Cantidad añadida de fibras al 3% por m3.

CANTIDAD DE MATERIALES m3 POR EN PESO HÚMEDO		
CEMENTO	383	kg/m3
AGUA	238	Lts/m3
AGREGADO FINO	807	kg/m3
AGREGADO GRUESO	865	kg/m3
FIBRAS 3%	11.49	kg/m3

CANTIDAD DE MATERIALES (40 LT.)		
CEMENTO	15.32	kg
AGUA	9.51	kg
AGREGADO FINO	32.26	kg
AGREGADO GRUESO	34.59	kg
FIBRAS 3%	0.46	kg

Fuente: elaboración propia, 2021

Tabla 13. Cantidad añadida de fibras al 6% por m3.

CANTIDAD DE MATERIALES m3 POR EN PESO HÚMEDO		
CEMENTO	383	kg/m3
AGUA	238	Lts/m3
AGREGADO FINO	807	kg/m3
AGREGADO GRUESO	865	kg/m3
FIBRAS 6%	22.98	kg/m3

CANTIDAD DE MATERIALES (40 LT.)		
CEMENTO	15.32	kg
AGUA	9.51	kg
AGREGADO FINO	32.26	kg
AGREGADO GRUESO	34.59	kg
FIBRAS 6%	0.92	kg

Fuente: elaboración propia, 2021.

En la tabla 13 se puede observar la cantidad de materiales necesarios para fabricar un concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ añadiendo un 6% de fibras

Tabla 14. Cantidad añadida de fibras al 9% por m³.

CANTIDAD DE MATERIALES m ³ POR EN PESO HÚMEDO		
CEMENTO	383	kg/m ³
AGUA	238	Lts/m ³
AGREGADO FINO	807	kg/m ³
AGREGADO GRUESO	865	kg/m ³
FIBRAS 9%	34.47	kg/m ³

CANTIDAD DE MATERIALES (40 LT.)		
CEMENTO	15.32	kg
AGUA	9.51	kg
AGREGADO FINO	32.26	kg
AGREGADO GRUESO	34.59	kg
FIBRAS 9%	1.38	kg

Fuente: elaboración propia, 2021.

Asentamiento del concreto

Respecto a ensayo se realizó tomando en cuenta la norma ASTM C 143, en la cual se puede observar la disminución del asentamiento conforme se le añade mayor porcentaje de fibra.

Tabla 15. Resultados de ensayo de asentamiento

Descripción	Dosificación	Asentamiento (pulg.)	Asentamiento %	Disminución del asentamiento %
Concreto Patrón	0%	4	100	0
Concreto con fibras de polipropileno	3%	4	100	0
	6%	2	50	50
	9%	1	25	75
Concreto con fibras de acero	3%	4	100	0
	6%	4	100	0
	9%	3	75	25
Concreto con fibras de vidrio	3%	1 1/2	37.5	62.5
	6%	1	25	75
	9%	1/2	12.5	87.5

Fuente: elaboración propia, 2021.

En la Tabla N^o 15 se puede observar los resultados del ensayo de asentamiento, en la cual se obtuvo un slump de 4" en el concreto patrón, en relación al concreto con fibra de polipropileno con 3, 6 y 9% añadida se obtuvo asentamientos de 4", 2" y 1" respectivamente.

Los datos obtenidos cuando se le añade fibra de acero al concreto en porcentajes de 3, 6 y 9% se observaron asentamientos de 4", 4" y 3" respectivamente

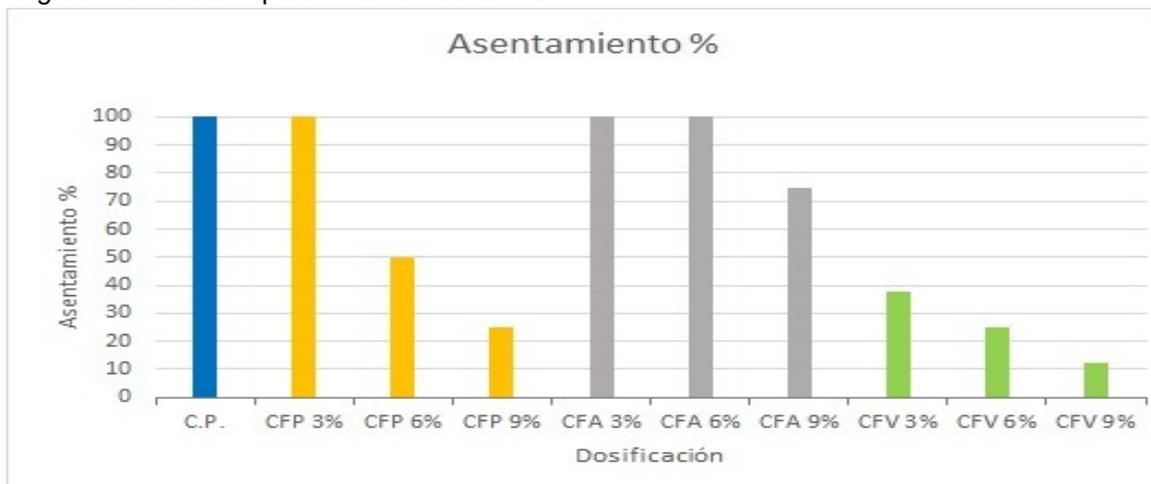
Respecto al concreto con fibra de vidrio añadida en 3, 6 y 9% se obtuvo resultados de asentamiento 1. ½", 1" y ½" respectivamente.

En relación a la variación del asentamiento del concreto patrón (100%) y concreto con fibra de polipropileno añadida en 3%, 6% y 9% se obtuvo resultados de 100%, 50% y 25% respectivamente.

De la misma forma cuando se le adiciona fibra de acero al concreto en cantidades de 3%, 6% y 9% este presenta variaciones porcentuales de slump de 100%, 100% y 75% respectivamente.

En la figura 15 se muestra la variación del asentamiento del concreto con la adición de fibras.

Figura 15. Variación porcentual del asentamiento



Fuente: elaboración propia, 2021

Exudación del concreto

Los resultados pertenecientes a la exudación del concreto normados por la ASTM C-232, esta norma contempla dos métodos para realizar este ensayo, se optó por realizar el método A en donde la muestra es consolidada por medio del varillado. Respecto al cálculo es el resultado de la división de la masa del agua exudada entre la masa del agua de la muestra, esto multiplicado por cien nos da el porcentaje de exudación del concreto.

Donde :

$$C = \left(w \div W \right) \times S$$

$$\text{Exudación, \%} = \left(D \div C \right) \times 100$$

C = Masa del agua en la muestra de ensayo , en g.
W = Masa total de la tanda, en Kg.
w = Agua de mezclado neta (la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados) , en Kg. Masa total de la tanda, en Kg.
S = Masa de la muestra , en g.
D = Masa del agua de exudación , en cm³

Figura 16. Fórmula de exudación

Fuente: elaboración propia, 2021

Los resultados obtenidos por los ensayos de exudación fueron los siguientes. El ensayo de detalla en el anexo.

Tabla 16. Resultados de ensayo exudación del concreto con adición de fibras.

Descripción	Dosificación	Exudación	Variación %
Concreto Patrón	0%	2.66%	100
Concreto con fibras de polipropileno	3%	3.22%	121
	6%	4.36%	164
	9%	3.97%	149
Concreto con fibras de acero	3%	2.93%	110
	6%	1.76%	66
	9%	1.49%	56
Concreto con fibras de vidrio	3%	2.68%	101
	6%	3.40%	128
	9%	1.29%	48

Fuente: elaboración propia, 2021.

En la tabla 16 se puede observar los resultados del ensayo de exudación del concreto patrón y con fibras añadidas en porcentajes de 3%, 6% y 9%.

Respecto al concreto patrón presentó un porcentaje de exudación de 2.66%, en cuanto al concreto con fibra de polipropileno añadida en cantidades de 3%, 6% y 9%, se obtuvo un resultado de 3.22%, 4.36 y 3.97 respectivamente.

En cuanto a la adición de fibra de vidrio en el concreto en dosificaciones de 3%, 6% y 9%, se observan resultados de exudación en 2.68%, 3.40% y 1.29% respectivamente.

De la misma manera cuando al concreto se le adiciona fibra de acero en dosificaciones de 3%, 6% y 9% se obtuvo valores de exudación de 2.93%, 1.76% y 1.49

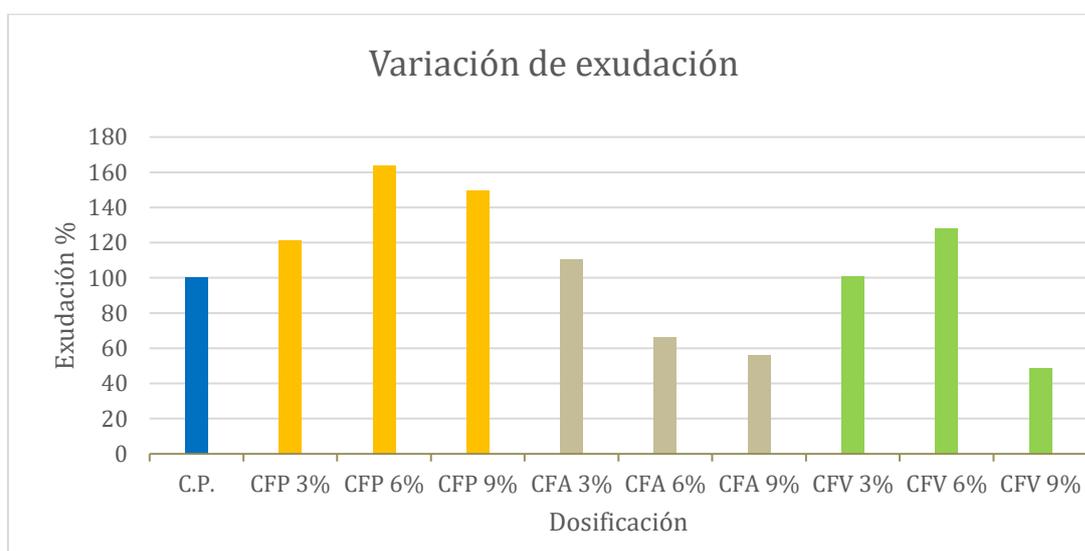


Figura 17. Variación porcentual de exudación del concreto con y sin fibras

Resistencia a compresión

Respecto a los ensayos que se realizaron para el estudio de la resistencia a la compresión del concreto, se siguieron los parámetros establecidos en la norma ASTM C-39 en la cual se estandariza los procedimientos y a su vez asegurar la calidad de este mismo. Este ensayo consiste en someter al concreto con cargas

axiales mediante una prensa hidráulica hasta que falle, el resultado se expresa en kg/cm² y se realizan a los 7, 14 y 28 días del vaciado del concreto.

En la tabla 17,18 y 19 se muestra los resultados por los ensayos de resistencia a compresión a la edad de 28 días y son los siguientes. El ensayo de detalla en el anexo.

Tabla 17. Resultados de ensayo a compresión del concreto con 3% de fibra añadida

	3%			
	Patron	Polipropileno	Acero	Vidrio
M1	293.1	270.8	266.1	250.3
M2	295	274.9	277	254.7
M3	294.9	286.3	278.7	255.3
kg/cm ²	294.33	277.33	273.93	253.43

Fuente: elaboración propia,2021

En la tabla 17 se puede observar los resultados obtenidos de la resistencia a la compresión cuando al concreto se le adiciona fibras en una dosificación de 3%.

Respecto al concreto patrón obtuvo una resistencia a compresión de 294.33 kg/cm², en cuanto al concreto con adición de 3% de fibra de polipropileno se obtuvo una resistencia a compresión de 277.33 kg/cm².

Del mismo modo se obtuvieron resultados para el concreto con adición de fibra de acero y vidrio, los cuales tuvieron una resistencia a compresión de 273.93 kg/cm² y 253.43 kg/cm² respectivamente.

Figura 18. Gráfico comparativo de resistencia a la compresión con 3% de fibra añadida

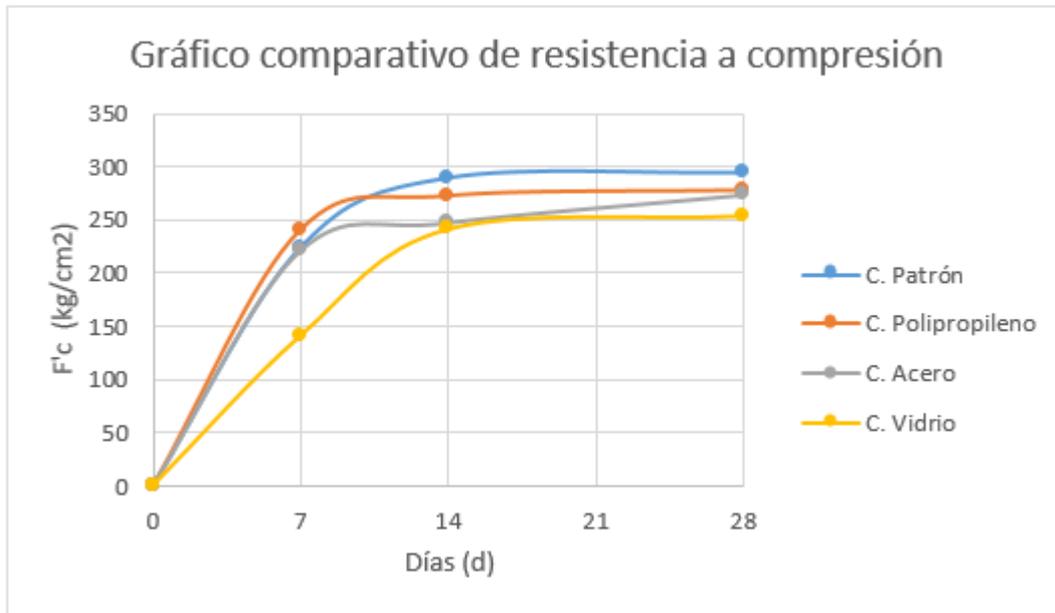


Tabla 18. Resultados de ensayo a compresión del concreto con 6% de fibra añadida

	6%			
	Patrón	Polipropileno	Acero	Vidrio
M1	293.1	268.1	295	178
M2	295	268.2	291.4	177.8
M3	294.9	259.2	291.6	178.1
kg/cm ²	294.33	265.17	292.67	177.97

Fuente: elaboración propia,2021

En la tabla 18 se puede observar los resultados obtenidos de la resistencia a la compresión cuando al concreto se le adiciona fibras en una dosificación de 6%.

Respecto al concreto patrón obtuvo una resistencia a compresión de 294.33 kg/cm², en cuanto al concreto con adición de 6% de fibra de polipropileno se obtuvo una resistencia a compresión de 265.17 kg/cm².

Del mismo modo se obtuvieron resultados para el concreto con adición de fibra de acero y vidrio, los cuales tuvieron una resistencia a compresión de 292.67 kg/cm² y 177.97 kg/cm² respectivamente.

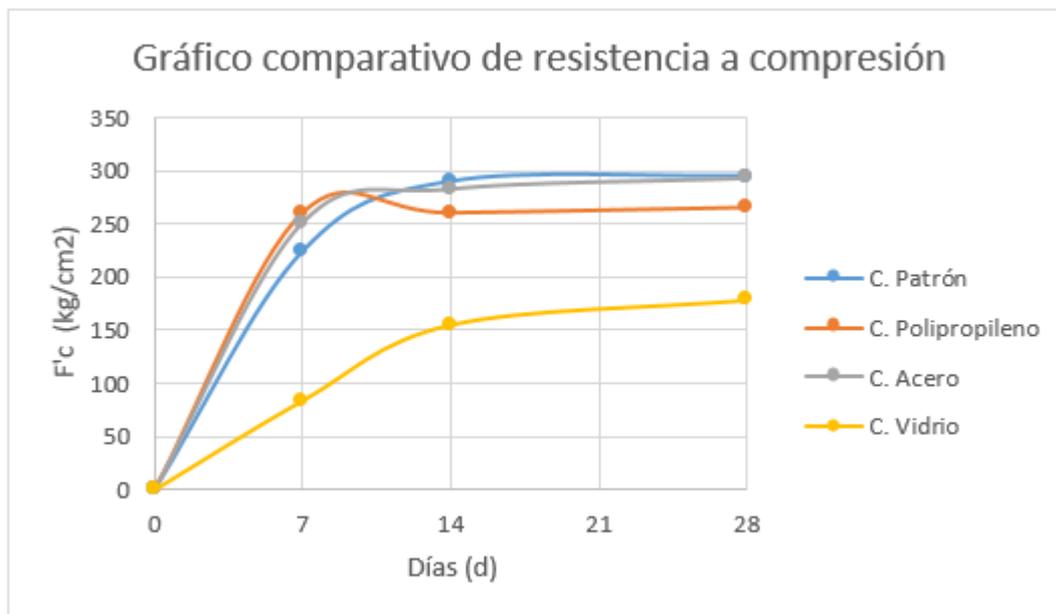


Figura 19. Gráfico comparativo de resistencia a la compresión con 6% de fibra añadida

Tabla 19. Resultados de ensayo a compresión del concreto con 9% de fibra añadida

	9%			
	Patron	Polipropileno	Acero	Vidrio
M1	293.1	156.2	287.5	165.5
M2	295	158.8	291.4	166.8
M3	294.9	156.6	288.5	165.8
kg/cm ²	294.33	157.20	289.13	166.03

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la tabla 19 se puede observar los resultados obtenidos de la resistencia a la compresión cuando al concreto se le adiciona fibras en una dosificación de 9%.

Respecto al concreto patrón obtuvo una resistencia a compresión de 294.33 kg/cm², en cuanto al concreto con adición de 9% de fibra de polipropileno se obtuvo una resistencia a compresión de 157.20 kg/cm².

Del mismo modo se obtuvieron resultados para el concreto con adición de fibra de acero y vidrio, los cuales tuvieron una resistencia a compresión de 289.13 kg/cm² y 166.03 kg/cm² respectivamente.

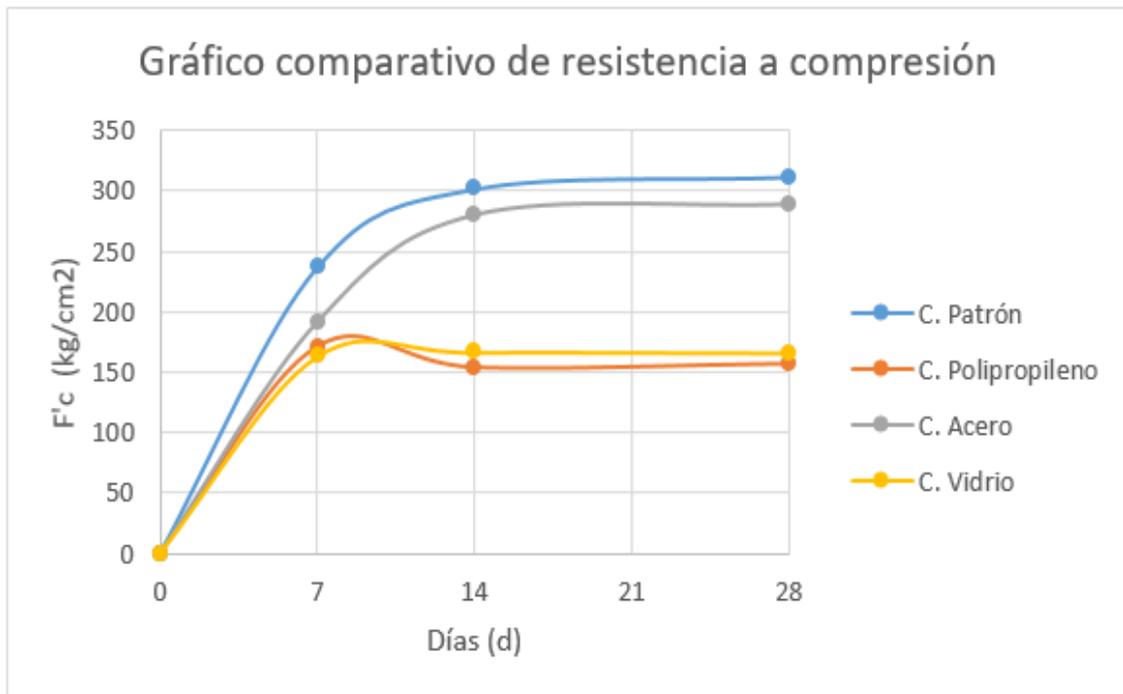


Figura 20. Gráfico comparativo de resistencia a la compresión con 9% de fibra añadida

Resistencia a flexión

Respecto a los ensayos que se realizaron para el estudio de la resistencia a la flexión del concreto, se siguieron los parámetros establecidos en la norma ASTM C - 78 en la cual se estandariza los procedimientos y a su vez asegurar la calidad de este mismo. Este ensayo consiste en someter al concreto en forma de viga con dimensiones de 15 cm x 15 cm x 50 cm a fuerza cortante mediante una prensa hidráulica hasta que falle, el resultado se expresa en kg/cm² y se realizan a los 7, 14 y 28 días del vaciado del concreto.

En la tabla 20 se puede observar los resultados obtenidos de la resistencia a flexión cuando al concreto se le adiciona fibras en una dosificación de 3%, a la edad de 28 días.

Tabla 20. Resultados de ensayo a flexión del concreto con 3% de fibra añadida.

	3%			
	Patron	Polipropileno	Acero	Vidrio
M1	38	34	36	42
M2	36	38	39	43
M3	37	36	39	42
kg/cm ²	37.00	36.00	38.00	42.33

Fuente: elaboración propia, 2021

Respecto al concreto patrón obtuvo una resistencia a flexión de 37.00 kg/cm², en cuanto al concreto con adición de 3% de fibra de polipropileno se obtuvo una resistencia a flexión de 36.00 kg/cm².

Del mismo modo se obtuvieron resultados para el concreto con adición de fibra de acero y vidrio, los cuales tuvieron una resistencia a flexión de 38.00 kg/cm² y 42.33 kg/cm² respectivamente.

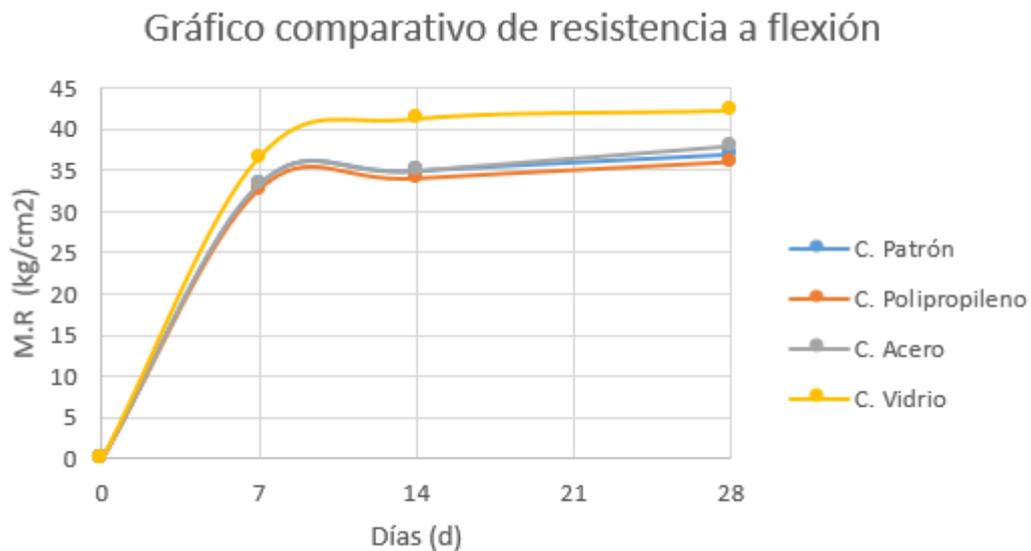


Figura 21. gráfico comparativo de resistencia a la flexión con 3% de fibra añadida

Tabla 21. Resultados de ensayo a flexión del concreto con 6% de fibra añadida

	6%			
	Patron	Polipropileno	Acero	Vidrio
M1	38	39	50	44
M2	36	40	50	44
M3	37	40	50	44
kg/cm ²	37.00	39.67	50.00	44.00

Fuente: elaboración propia, 2021

En la tabla 21 se puede observar los resultados obtenidos de la resistencia a flexión cuando al concreto se le adiciona fibras en una dosificación de 6%, a la edad de 28 días.

Respecto al concreto patrón obtuvo una resistencia a flexión de 37.00 kg/cm², en cuanto al concreto con adición de 6% de fibra de polipropileno se obtuvo una resistencia a compresión de 39.67 kg/cm².

Del mismo modo se obtuvieron resultados para el concreto con adición de fibra de acero y vidrio, los cuales tuvieron una resistencia a flexión de 50.00 kg/cm² y 44.00 kg/cm² respectivamente.

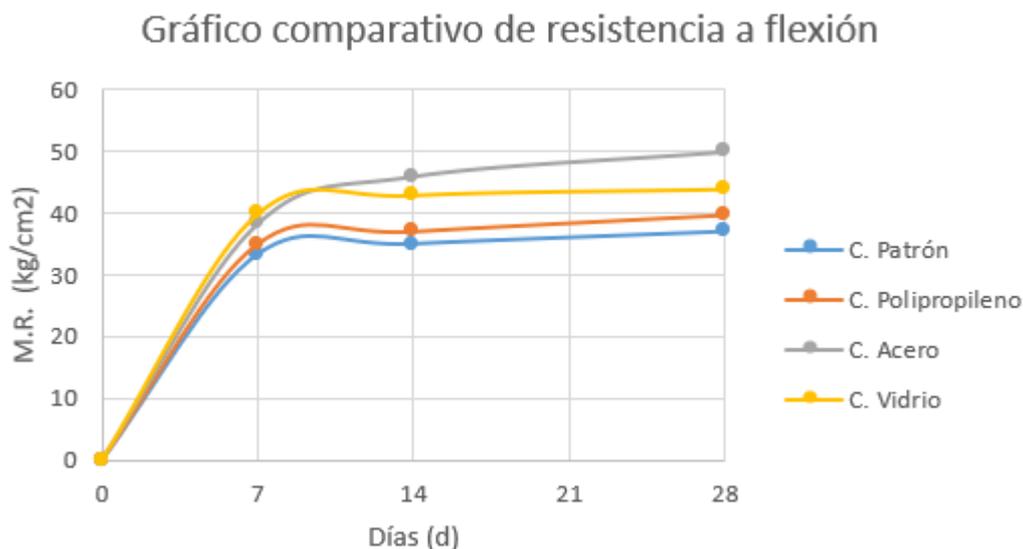


Figura 22 Gráfico comparativo de resistencia a la flexión con 6% de fibra añadida.

Tabla 22. Resultados de ensayo a flexión del concreto con 9% de fibra añadida

	9%			
	Patron	Polipropileno	Acero	Vidrio
M1	38	43	37	39
M2	36	43	40	38
M3	37	43	37	39
kg/cm ²	37.00	43.00	38.00	38.67

En la tabla 22 se puede observar los resultados obtenidos de la resistencia a flexión cuando al concreto se le adiciona fibras en una dosificación de 9%, a la edad de 28 días.

Respecto al concreto patrón obtuvo una resistencia a flexión de 37.00 kg/cm², en cuanto al concreto con adición de 9% de fibra de polipropileno se obtuvo una resistencia a compresión de 43.00 kg/cm².

Del mismo modo se obtuvieron resultados para el concreto con adición de fibra de acero y vidrio, los cuales tuvieron una resistencia a flexión de 38.00 kg/cm² y 38.67 kg/cm² respectivamente.

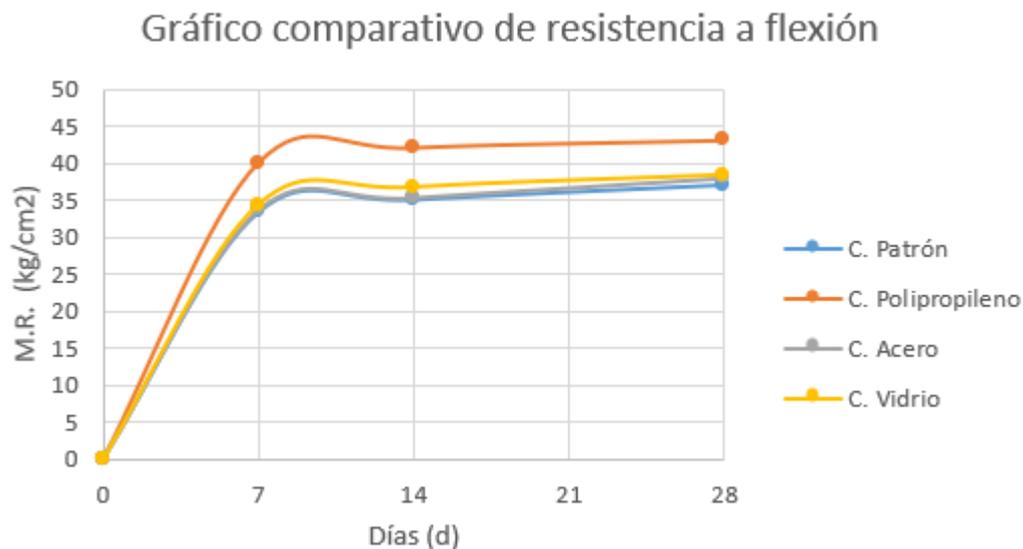


Figura 23. Gráfico comparativo de resistencia a la flexión con 9% de fibra añadida

V. DISCUSIÓN

Según Lindao y Romero (2018) en su tesis titulada Incidencia de las fibras de polipropileno y metálicas en concreto para pavimento rígido $F'c=350$ kg/cm² concluyeron que el asentamiento del concreto con adición de fibras de polipropileno y acero obtuvieron una disminución del 33.33% y 46.66% respectivamente.

En cuanto a los resultados de la presente investigación se determinó que el concreto con adición de fibras de polipropileno en porcentajes de 3%, 6%, y 9% hubo una disminución del asentamiento de hasta el 75% con respecto al concreto patrón.

Mientras que para el concreto con adición de fibras de acero con dosificaciones de 3%, 6%, y 9% hubo una disminución de hasta el 25% con respecto al concreto patrón.

De la misma manera se llegó a determinar que el concreto con fibra de vidrio añadida en cantidades de 3%, 6%, y 9% presentan una disminución de hasta un 87.5% con respecto al slump de diseño, afectando la trabajabilidad.

Según Pillaca y Zavala (2020) En su investigación Mejoramiento del comportamiento mecánico a compresión y flexión del concreto $f'c= 210$ kg/cm² con la adición de fibras de acero dramix 3D, determinaron que el concreto con adición de fibras de acero mejora la exudación ya que disminuye el porcentaje de agua exudada del concreto respecto al concreto patrón.

Respecto a los resultados del presente estudio se determinó que el concreto con adición de fibras de polipropileno en porcentajes de 3%, 6%, y 9% presentó un porcentaje de exudación 3.22% con respecto al concreto patrón de 2.66%, lo cual significa que el concreto pierde resistencia debido a que exuda mayor cantidad de agua.

En cuanto al concreto con adición de fibras de acero con dosificaciones de 3%, 6%, y 9% presentó un porcentaje de exudación de 1.49% frente al concreto patrón 2.66%, esto significa que hubo una disminución de agua exudada, lo cual aporta una mejora a la resistencia del concreto.

De la misma manera se llegó a determinar que el concreto con fibra de vidrio añadida en cantidades de 3%, 6%, y 9% donde se obtuvo un porcentaje de exudación de 1.29% con respecto al concreto patrón de 2.66%, lo cual significa que la fibra añadida mejora la propiedad de exudar como consecuencia mejora la resistencia del concreto.

En la investigación de realizada de por Cando (2016) titulado "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del hormigón elaborado con fibras de acero reciclado" se concluyó que la resistencia del concreto añadida con fibras de acero aumentó un 30.70% más de resistencia con respecto al concreto simple debido a su rigidez.

Referente a los datos brindados por el laboratorio se determinó que el concreto con adición de fibras de polipropileno en porcentajes de 3%, 6% y 9%, el que mejor desempeño tuvo fue al añadir 3% de esta fibra al concreto, el cual presentó una resistencia a la compresión promedio 277.33 de kg/cm² con respecto al concreto patrón con un resultado promedio de 294.33 kg/cm², lo cual significa que el concreto disminuye su resistencia a la compresión en 5.78% con respecto al concreto patrón. Sin embargo, cuando de añadió la dosificación de 9% es donde se comportó de manera negativa con una resistencia de 157.20 kg/cm², reduciéndose en 46.59%

En cuanto al concreto con adición de fibras de acero en porcentajes de porcentajes de 3%, 6% y 9% el que mejor desempeño tuvo fue al añadir 6% de esta fibra al concreto, el cual presentó una resistencia a la compresión promedio 292.97 de kg/cm² con respecto al concreto patrón con un resultado promedio de 294.33 kg/cm². Sin embargo, cuando de añadió la dosificación de 9% es donde se comportó de manera negativa con una resistencia de 289.13 kg/cm², reduciéndose en un 1.77%

De la misma manera se llegó a determinar que el concreto con adición de fibras de vidrio en porcentajes de porcentajes de 3%, 6% y 9%, el que mejor desempeño tuvo fue al añadir 3% de esta fibra al concreto, el cual presentó una resistencia a la

compresión promedio 273.93 de kg/cm² con respecto al concreto patrón con un resultado promedio de 294.33 kg/cm², lo cual significa que el concreto disminuye su resistencia a la compresión en 6.93% con respecto al concreto patrón. Sin embargo, cuando se añadió la dosificación de 9% es donde se comportó de manera negativa con una resistencia de 166.03 kg/cm², reduciendo en un 43.59%.

En el estudio realizado por Garcia (2018) titulado “Adición de fibras de acero en mezclas de hormigón” tuvo como conclusión que las fibras de acero mejoran en un 53.2% la resistencia a flexión frente al concreto patrón para una dosificación de 14%.

En cuanto a nuestra investigación, se determinó que el concreto con adición de fibras de polipropileno en porcentajes de 3%, 6% y 9% el que mejor desempeño tuvo fue al añadir 9% de esta fibra al concreto, el cual presentó una resistencia a la flexión promedio 43.00 de kg/cm² con respecto al concreto patrón con un resultado promedio de 37.00 kg/cm², lo cual significa que el concreto aumenta su resistencia a la flexión en 16.22 %. Sin embargo, cuando se añadió la dosificación de 3% es donde se comportó de manera negativa con una resistencia de 36.00 kg/cm², reduciendo en un 2.70%.

Mientras que el concreto con adición de fibras de acero en porcentajes de 3%, 6% y 9% el que mejor desempeño tuvo fue al añadir 6% de esta fibra al concreto, el cual presentó una resistencia a la flexión 50.00 de kg/cm² con respecto al concreto patrón con un resultado de 37.00 kg/cm², lo cual significa que el concreto aumenta su resistencia a la flexión en 35.14 %. Sin embargo, cuando se le añade 3% y 9% aporta una mejora de 2.70% en la resistencia, muy poca significativa en comparación a la dosificación de 6%.

Referente al concreto con adición de fibras de vidrio en porcentajes de 3%, 6% y 9% el que mejor desempeño tuvo fue al añadir 6% de esta fibra al concreto, el cual presentó una resistencia a la flexión 44.00 de kg/cm² con respecto al concreto patrón de 37.00 kg/cm², lo cual significa que el concreto aumenta su resistencia a la flexión en 18.92%. Sin embargo, cuando se añadió la dosificación de 9% solo presenta un aporte del 3.6% en la resistencia.

VI. CONCLUSIONES

1. En el presente estudio se logró comparar las propiedades plásticas y mecánicas de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio en dosificaciones de 3%, 6% y 9%.
2. Se determinó que en el ensayo de asentamiento en el cual se usa el cono de Abrams para medir la trabajabilidad, el concreto que mantuvo su trabajabilidad tal como fueron diseñada fue la de acero en una dosificación de 3% y 6% ya que ambas tuvieron una disminución nula con respecto al valor inicial de diseño de 4".
3. Se determinó los efectos que causaron las fibras en la exudación del concreto al momento de incorporarlos, en el cual según los ensayos realizados en el laboratorio, la mezcla que tuvo un mejor comportamiento con respecto al concreto patrón con un valor de 2.66% de exudación, fue la que estaba adicionada con fibras de vidrio con una dosificación de 9% con un porcentaje de exudación de 1.29%, cabe resaltar que otra fibra que se comportó de manera idónea fue el concreto con fibra de acero en 9% con un resultado de 1.49%.
4. Se determinó que el concreto que se desempeñó de mejor manera en la resistencia a compresión con respecto al concreto patrón fue la mezcla a la que se añadió 6% de fibras de acero dando un resultado de 292.67 kg/cm^2 con respecto al patrón de diseño de 294.33 kg/cm^2 .
5. Se determinó en los resultados de los ensayos de resistencia a flexión que el concreto que mejor desempeño tuvo al aumentar la resistencia respecto al concreto patrón fue la fibra de acero con una dosificación de 6% presentando un aumento de 35.14% de resistencia.

VII. RECOMENDACIONES

En la presente investigación se recomienda emplear las fibras de acero (SikaFiber CHO 80/60 NB) con una adición de 6% ya que fue el que mejor desempeño tuvo con respecto a la mayoría de sus propiedades tanto plásticas, así como también mecánicas.

Si se desea emplear estas fibras en pavimentos rígidos se recomienda usar la dosificación de 6% ya que estas presentaron una mejora en su resistencia a la flexión con respecto al concreto patrón.

Estos diseños de mezclas se recomiendan usar en pavimentos rígidos en zonas como naves industriales y almacenes ya que presentan un buen desempeño cuando es sometido a esfuerzos de flexión, así como también mejoras al evitar fisuraciones en temprana y tardía edad.

Para obtener el porcentaje ideal de fibra añadida se recomienda estudiar valores comprendidos entre 5% y 7% para una mejor precisión en los resultados, así como también mantener el uso de las fibras que se emplean en esta investigación.

Se recomienda utilizar aditivos plastificantes cuando el porcentaje de fibras añadidas al concreto es mayor al 3% debido a que estas reducen su trabajabilidad.

Se recomienda ser rigurosos al momento de la elaboración, colocación y curado del concreto ya que los resultados que se obtengan dependerán de estos procesos para que no sean diferentes a los diseñados.

REFERENCIAS

ABHISHEK, Master. Polypropylene fiber reinforced concrete in railway crossties. Tesis (Magíster en Ingeniería Civil). Estados Unidos: University of Illinois at Urbana-Champaign. 2017. 108 pp.

AMAYA, Santiago y RAMIREZ Miguel. Evaluación del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras. Tesis (Doctor en Ingeniería Civil). Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2019. 106 pp.

American Society for Testing and Materials (ASTM C 1609). Método de ensayo para determinar el desempeño del concreto reforzado con fibra. West Conshohocken, 2020. 3 pp.

American Society for Testing and Materials (ASTM C232). Standard Test Method for Bleeding of Concrete, ASTM International, West Conshohocken, 2020. 3 pp.

American Society for Testing and Materials (ASTM C39). Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens, ASTM International, West Conshohocken, 2021. 8 pp.

American Society for Testing and Materials. (ASTM C2 78) Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third – point Loading), ASTM International, West Conshohocken, 2016. 8 pp.

American Society for Testing and Materials. (ASTM C 39 / C39M -14) Compression strength of cylindrical concrete specimens, ASTM International, West Conshohocken, 2014. 3 pp.

American Society for Testing and Materials. (ASTM C 143 / C143M -12) Standard Test Method For Slump of Hydraulic-Cement Concrete, ASTM International, West Conshohocken, 2012. 6 pp.

ALARCON, Jhony. Influencia de las partículas chatas y alargadas del agregado grueso en la trabajabilidad, contenido de aire y peso unitario del concreto $f'c=175, 210$ y 280 kg/cm^2 en estado fresco. Tesis (Ingeniero civil). Perú: Universidad Nacional de Jaén, 2020. 165 pp.

ASCUE, Vladimir. Hormigones con nano adiciones y fibras de acero. Tesis (Doctor en Ingeniero Civil). España: Universidad Politécnica de Madrid. 2017. 89 pp.

AVILA, Pedro. Influencia de la adición de fibras de polipropileno en el diseño de una viga de concreto armado. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Perú: Universidad Peruana Unión, 2020. 285 pp.

CANDO, Luis. Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del hormigón elaborado con fibras de acero reciclado. Tesis (Magister en Ingeniero Civil). Ecuador: Universidad Central del Ecuador, 2016. 183 pp.

CARCOPA, Stefani. Estudio de un material compuesto a base de fibras naturales de cabuya para mejorar las propiedades mecánicas de elementos de concreto reforzado. Tesis (título de ingeniero civil). Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, 2016. 337 pp.

Calderón, Juan, y Gutiérrez, Robert. Influencia de la fibra de vidrio y polvillo de acero reciclados en la resistencia a la compresión, flexión y abrasión del concreto $F'c = 210 \text{ KG/CM}^2$. (título de ingeniero civil). Perú: Universidad Privada del norte, 2020. 125 pp.

CARRILLO, Julián, APERADOR, William y GONZALES, Giovanni. Correlaciones entre las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de acero. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2013. 435 pp

CORDOVA, Claudia, CUÉLLAR, Liseth y Guizado, Mayra. "Comparación de la resistencia equivalente a la flexión entre las fibras de acero Wirand producidas en Italia y las producidas en Perú". Tesis (Título de Ingeniero civil). Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014. 94 pp

GARCIA, César, HUAMÁN, Joel y RODRIGEZ, Smith. “Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams (ASTM C143 Y NTP 339.035). Perú: Universidad Privada Del Norte, 2018. 11 pp.

GUTIERREZ, María y PALOMINO, Katia. 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 (Título de ingeniero civil) Perú: Universidad Católica de Santa María, 2015. 279 pp.

HOOM, Kim “Mechanical Properties and Durability of latex- Modified fiber-reinforced concrete: a tunnel liner application”. Korea, 2018. 99 pp

HUAMÁN, Alexander. Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibra de vidrio. Tesis (título de ingeniero civil) Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2015. 219 pp.

ISIDRO, Guillermo. “Influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm²”. Tesis (Título profesional de ingeniería civil). Perú: Universidad Nacional del altiplano, 2017. 229 pp.

LINDAO, Kenia y ROMERO, Cristina. Incidencia de las fibras de polipropileno y fibras metálicas en un hormigón para pavimento rígido $f_c=350$ kg/cm². Tesis (Magíster en Ingeniería Civil) Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2018. 94 pp.

LÓPEZ, Jorge. Análisis de las propiedades del concreto reforzado con fibras cortas de acero y macrofibras de polipropileno: influencia del tipo y consumo de fibra adicionado. Tesis (Magíster en Ingeniería Civil). México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2015. 150 pp.

LOPEZ, Pedro Luis. Población muestra y muestreo. Punto Cero [en línea]. 2004, vol.09, n.08 [fecha de consulta: 02 de de mayo de 2021]. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S181502762004000100012&lng=es&nrm=iso.

ISSN 1815-0276.

MONTOYA, Jorge. Elementos de concreto reforzado I. Tolima: Ediciones Unibagué, 2017. 485 pp.

ISBN 9789587542660

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de ensayo de materiales. Perú: Lima, 2016. 1269 pp.

Norma Técnica Peruana (NPT 3339.035). Método de ensayo para determinar la medición del asentamiento del concreto. Lima, 2016. 13 pp.

Norma Técnica Peruana (NTP 339.034). Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Lima, 2008. 22 pp.

Norma Técnica Peruana (NTP 339.205). Método de ensayo para determinar la rigidez en flexión y resistencia en fractura inicial del concreto con fibras de refuerzo. Lima, 2018. 23 pp.

Norma Técnica Peruana (NTP 339.078). Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. Lima, 2012. 14 pp.

Norma Técnica Peruana (NTP 339.077). Método de ensayo normalizados para exudación del concreto. Lima, 2013. 17 pp.

PILLACA, Cristhian y Zavala, Jayr. Mejoramiento del comportamiento mecánico a compresión y flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de fibras de acero dramix 3D. Tesis (Título de ingeniero civil). Perú: Universidad César Vallejo, 2020. 187 pp.

RAMIREZ, Fancisco. Estudio comparativo de los efectos sobre la resistencia a la flexión del hormigón reforzado con fibras (HRF) usando macro fibras de acero DRAMIX RC-6535-BN y de polipropileno/polietileno TUF-STRAND SF. Tesis (Magíster en Ingeniería Civil). Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, 2016. 136 pp.

RUIZ, José. Incidencia de la adición de fibras metálicas y poliméricas sobre el proceso corrosivo del acero en el concreto reforzado con la inclusión de aditivos

inhibidores de corrosión ante ambiente salino. Tesis (Magíster en Ingeniería Civil). Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2018. 194 pp.

SAMPIERI, Roberto. Metodología de la Investigación [en línea]. 6ª ed. México: McGRAW-Hill. 2014 [fecha de consulta:02 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

ISBN: 978-1-4562-2396-0

Sika. Hoja técnica Sika Fiber CHO 80/60 NB. 2016, 4 pp.

Sika. Hoja técnica SikaFiber Force PP-48 / RAD -48s. 2019, 3 pp.

SONG, Fanbing. Steel Fiber Reinforced Concrete Under Concentrated Load. Tesis (Magíster en Ingeniería Civil). Alemania: Ruhr Universität Bochum, 2017. 170 pp.

VALERA, Alberto. Incorporación de fibras de polipropileno para mejorar las propiedades plásticas y mecánicas en un concreto con resistencia a la compresión 28 Mpa para el departamento de Lima Tesis (Ingeniero civil). Perú: Universidad César Vallejo, 2017. 125 pp.

VARGAS, Guadalupe y YATACO, Alvaro. Efecto de las fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la flexión del concreto para pavimentos rígidos. Tesis (Título de ingeniero civil). Perú: Universidad Ricardo Palma, 2020. 161 pp

ANEXOS

ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: "Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021"

Autores: Alvarado Arismendiz Renzo y Andia Huaranca Kevin Alberto

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Variable Independiente (X) Fibras de polipropileno, acero y vidrio	Características	Composición	Especificaciones técnicas ASTM C 1116	
¿Cómo serán las propiedades plásticas y mecánicas de un concreto $f_c = 210$ kg/cm ² al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021?	Comparar las propiedades plásticas y mecánicas de un concreto $f_c = 210$ kg/cm ² al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021.	La propiedades plásticas y mecánicas de un concreto mejoran al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima,2021.		Dosificación	Resistencia a la tracción		3% 6% y 9%
				Tamaño	Dimensiones de las fibras		
Problemas Específicos:	Objetivos Específicos:	Hipótesis específicas:					
¿Cuál será el asentamiento de un concreto $f_c = 210$ kg/cm ² al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021?	Determinar el asentamiento de un concreto $f_c = 210$ kg/cm ² al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021	El asentamiento de un concreto $f_c = 210$ kg/cm ² varía al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021.	Variable Dependiente (Y) Propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ²	Asentamiento del concreto	Slump del concreto	Ficha de recopilación de datos	
							ASTM C 143
							Ensayo de asentamiento
¿Cuál será la exudación de un concreto $f_c = 210$ kg/cm ² al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021?	Determinar la exudación de un concreto $f_c = 210$ kg/cm ² al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021.	La exudación de un concreto $f_c = 210$ kg/cm ² disminuye al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021.		Exudación	Porcentaje de agua exudada		Ficha de recopilación de datos
						ASTM C232	
						Ensayo de exudación	
¿Cuál será la resistencia a compresión de un concreto $f_c = 210$ kg/cm ² al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021?	Determinar la resistencia a compresión de un concreto $f_c = 210$ kg/cm ² al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021	La resistencia a compresión de un concreto $f_c = 210$ kg/cm ² aumenta al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021		Resistencia a compresión	f_c rotura en kg/cm ²	Ficha de recopilación de datos	
						ASTM C 39	
						Ensayo de resistencia a compresión	
¿Cuál será la resistencia a flexión de un concreto $f_c = 210$ kg/cm ² al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021?	Determinar la resistencia a flexión de un concreto $f_c = 210$ kg/cm ² al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021	La resistencia a flexión de un concreto $f_c = 210$ kg/cm ² aumenta al adicionar fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021		Resistencia a flexión	Módulo de rotura kg/cm ²	Ficha de recopilación de datos	
						ASTM C 78	
						Ensayo de resistencia a la flexión	

ANEXO 4: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TITULO: "Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021"

Autores: Alvarado Arismendiz Renzo Alexander y Andia Huarancca Kevin Alberto

VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	DIMENSIONES	INDICADORES	Escala de medición
Variable Independiente (X) Fibras de polipropileno, acero y vidrio	Según Maccaferri (2017) define a las fibras como un material discontinuo que está presente en distintas formas, dimensiones, para su empleabilidad en la fabricación de concreto.	Las fibras se utilizan como adición en la elaboración del concreto debido a su clasificación, sus propiedades hacen que actúen en el concreto y mejore sus características, las fibras utilizadas en la investigación serán medidas a través de sus características, dosificación y tamaño	Características	Composición	Nominal
				Resistencia a la tracción	De razón
			Dosificación	3%, 6% y 9%	De razón
			Tamaño	Dimensiones de la fibra	De razón
VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	DIMENSIONES	INDICADORES	Escala de medición
Variable Dependiente (Y) Propiedades Plásticas y mecánicas del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	Son características y cualidades que posee el concreto en estado fresco y endurecido, el cual depende de la calidad de agregados y adiciones utilizadas para la elaboración del concreto (Armas, 2016).	Las propiedades del concreto en estado plástico y mecánico que se tendrán en consideración son: el asentamiento, la exudación, la resistencia a compresión y resistencia a flexión, los cuales serán medidas mediante ensayos de laboratorio, estos serán elaborados teniendo en cuenta las normas ASTM	Asentamiento del concreto	Slump del concreto	De razón
			Exudación	Porcentaje de agua exudada	De razón
			Resistencia a compresión	$f'c$ rotura en kg/cm^2	De razón
			Resistencia a flexión	Módulo de rotura	De razón

Anexo 5. Cálculo de la muestra

Tipo de ensayo	Concreto patrón	Fibras de polipropileno			Fibras de acero			Fibras de vidrio			Total de ensayos
		3%	6%	9%	3%	6%	9%	3%	6%	9%	
Asentamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Exudación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Compresión	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	90
Flexión	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	90
											200

Anexo 6. Resultado de turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&u=1109934999&o=1707419095&s=&student_user=1

feedback studio Andia Huaranca Kevin Alberto Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero...

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Alvarado Arismendiz, Renzo Alexander (<https://orcid.org/0000-0003-3491-3919>)

Andia Huaranca, Kevin Alberto (<https://orcid.org/0000-0002-8495-4412>)

ASESOR:

Mg. Pinto Barrantes, Raúl Antonio (<https://orcid.org/0000-0002-9573-0182>)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural

Resumen de coincidencias

23 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe	5 %
2	Entregado a Universida...	4 %
3	repositorio.urp.edu.pe	3 %
4	Entregado a Universida...	2 %
5	hdl.handle.net	1 %
6	Entregado a Universida...	1 %
7	repositorio.uss.edu.pe	1 %

Página: 1 de 54 Número de palabras: 10190 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado

Anexo 7. NORMA ASTM C 232 – 09 Método de prueba estándar para exudación



Designación: C232/C232M – 09

Métodos de prueba estándar para Exudación de hormigón¹

Esta norma se emite bajo la designación fija C232/C232M; el número inmediatamente después de la designación indica el año de la adopción original o, en el caso de la revisión, el año de la última revisión. Un número entre paréntesis indica el año de la última re-aprobación. Un superíndice Épsilon (ϵ) indica un cambio editorial desde la última revisión o re-aprobación.

Este estándar ha sido aprobado para su uso por las agencias del Departamento de defensa

1. alcance*

1.1 Estos métodos de ensayo cubren la determinación de la cantidad relativa de agua de mezclado que sangra de una muestra de hormigón recién mezclado. Se incluyen dos métodos de ensayo, que difieren principalmente en el grado de vibración al que se somete la muestra de hormigón.

1.2 No se espera que los dos métodos de prueba produzcan los mismos resultados de la prueba cuando cada método prueba las muestras de hormigón del mismo lote. Cuando se comparan varios hormigones, todas las pruebas deben realizarse utilizando el mismo método, y si los lotes son de peso unitario similar, las masas de la muestra no diferirán en más de 1 kg [2 lb].

1.3 Los valores indicados en unidades del SI o unidades de pulgada-libra se considerarán por separado como estándar. Los valores indicados en cada sistema pueden no ser equivalentes exactos; por lo tanto, cada sistema será utilizado independientemente del otro. La combinación de valores de los dos sistemas puede resultar en la no conformidad con el estándar.

1.4 El texto de esta norma hace referencia a las notas y a las notas que proporcionan material explicativo. Estos apuntes y notas al pie (excluidos los de las tablas y figuras) no se considerarán requisitos de la norma.

1.5 *Esta norma no pretende abordar todos los problemas de seguridad, si los hay, asociados con su uso. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer prácticas de seguridad y salud apropiadas y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de su uso. (aviso—Las mezclas cementicias hidráulicas frescas son cáusticas y pueden causar quemaduras químicas en la piel y el tejido tras una exposición prolongada).*²

2. Documentos Referenciados

2.1 Normas ASTM:³

¹ Estos métodos de ensayo están bajo la jurisdicción del Comité ASTM C09 sobre el hormigón y los agregados de hormigón y son la responsabilidad directa de Subcomité C 09.60 sobre el ensayo de hormigón fresco.

Edición actual aprobada el 1 de junio de 2009. Publicación de 2009. originalmente aprobado en 1949. Última edición anterior aprobada en 2007 como C232 – 07. DOI: 10.1520/C0232_C0232M-09.

² Sección sobre precauciones de seguridad, manual de agregados y pruebas de hormigón, *Libro anual de normas ASTM, Vol. 04.02.*

³ Para las normas ASTM referenciadas, visite el sitio web de ASTM, www.ASTM.org, o comuníquese con el servicio al cliente de ASTM en Service@astm.org. Para obtener *Libro anual de normas ASTM* información de volumen, consulte la página Resumen del documento del estándar en el sitio web de ASTM.

C138/C138M Método de prueba para densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (gravimétrico) de hormigón

C172 Práctica para muestrear hormigón recién mezclado

C192/C192M Práctica para la fabricación y curado de hormigón. Las muestras de ensayo en el laboratorio

C670 Práctica para preparar sentencias de precisión y sesgo para métodos de ensayo para materiales de construcción

3. Importancia y Uso

3.1 Este método de ensayo proporciona procedimientos que se utilizarán para determinar el efecto de las variables de composición, tratamiento, medio ambiente u otros factores en el sangrado del hormigón. También se permite que se utilice para determinar la conformidad de un producto o tratamiento con un requisito relativo a su efecto sobre el sangrado de hormigón.

3.2 *Método A*—Para una muestra consolidada por varilla solamente y probada sin más perturbaciones, simulando así las condiciones en las que el hormigón, después de la colocación, no se somete a vibración intermitente.

3.3 *Método B*—Para una muestra consolidada por vibración y probada con otros periodos intermitentes de vibración, simulando así las condiciones en las que el hormigón, después de colocarse, se somete a vibraciones intermitentes.

MÉTODO DE PRUEBA A—MUESTRA CONSOLIDADA POR VARILLADO

4. Equipos

4.1 *Recipiente*—Un recipiente cilíndrico de aproximadamente 14-L [$\frac{1}{2}$ -ft³] capacidad, tener un diámetro interior de 255 ± 5 mm [$10 \pm \frac{1}{4}$ in.] y una altura interior de 280 ± 5 mm [$11 + \frac{1}{4}$ in.]. El envase estará hecho de metal con un espesor de 2.67 a 3.40 mm [0.105 a 0.134 in.] y se reforzará externamente en la parte superior con un 2.67 a 3.40 mm [0.105 a 0.134 in.] banda metálica, 40 mm [$1\frac{1}{2}$ in.] extenso. El interior debe ser liso y libre de corrosión, recubrimientos o lubricantes.

4.2 *Balanza*, de capacidad suficiente para determinar la masa de la carga requerida con una precisión de 0.5 %. Las pesas o balanzas se calibrarán al menos anualmente o siempre que exista una razón para cuestionar la exactitud del equipo. Los equipos que no estén en condiciones de funcionamiento o fuera de la tolerancia se marcarán como tales y serán tomados de servicio hasta que se corrijan.

Anexo 8. NORMA ASTM C 39 – RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS



Denominación: C39 / C39M - 14

Método de prueba estándar para

Resistencia a la compresión de probetas de hormigón cilíndricas

Esta norma ha sido publicada bajo la designación fija C39 / C39M; el número inmediatamente después de la designación indica el año de adopción original o, en el caso de revisión, el año de la última revisión. Un número entre paréntesis indica el año de la última aprobación. A epsilon superíndice (ϵ) indica un cambio editorial desde la última revisión o re-aprobación.

Esta norma ha sido aprobada para su uso por las agencias del Departamento de Defensa de Estados Unidos.

1 Alcance*

1.1 Este método de ensayo cubre la determinación de la compresión fuerza de probetas de hormigón cilíndricas tales como cilindros moldeados y núcleos perforados. Se limita a hormigón que tiene una densidad en exceso de 800 kg / m^3 (50 lb / ft^3).

1.2 Los valores indicados en unidades SI o en unidades pulgada-libra deben ser considerados como los estándares. Las unidades pulgada-libra se muestran entre paréntesis. Los valores indicados en cada sistema pueden no ser exactamente equivalentes; Por lo tanto, cada sistema debe ser utilizado independientemente del otro. La combinación de valores de los dos sistemas puede resultar en la no conformidad con el estándar.

1.3 Esta norma no pretende considerar todos los problemas de seguridad, si los hay, asociados con su uso. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer las prácticas de seguridad y salud y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de su uso. (Advertencia-Medios debe proporcionarse a contener fragmentos concretos durante la ruptura repentina de especímenes. Tendencia a la ruptura repentina aumenta con el aumento de la resistencia del hormigón y es más probable cuando la máquina de ensayo es relativamente flexible. Las precauciones de seguridad dadas en el Manual de Ensayos de Hormigón y Agregados se recomiendan.)

1.4 El texto de esta norma notas referencias que proporcionan material explicativo. Estas notas no se considerarán requisitos de la norma.

2. Documentos de referencia

2.1 Normas ASTM:

C31/ C31M Prácticas para elaborar y curar ensayos de hormigón
Las muestras en el campo

C42 / C42M Método de prueba para la obtención de pruebas y perforados
Núcleos y aserradas vigas de hormigón

Este método de ensayo se encuentra bajo la jurisdicción del Comité ASTM C09 sobre Concreto y agregados de concreto y es responsabilidad directa del Subcomité C09.01 sobre las pruebas para la fuerza.

Edición actual aprobada el 1 de febrero de 2014. Publicado en febrero de 2014, aprobado originalmente en 1921. Última edición anterior aprobado en 2012 como C39 / C39M-12a. DOI:

10.1520 / C0039_C0039M-14.

*Para las normas ASTM citadas, visite el sitio web de ASTM, www.astm.org, o el contacto de cliente en ASTM.service@astm.org. por Annual Book of ASTM Standards información de volumen, consulte la página Resumen de documentos de la serie en el sitio web de ASTM.

C192 / C192M Prácticas para elaborar y curar ensayos de hormigón
Las muestras en el Laboratorio

C617 La práctica de Muestras de hormigón que capsula cilíndricas

C670 Práctica para la preparación de Precisión y Bias Declaraciones
Métodos de prueba para los materiales de construcción

C873 Método de prueba para resistencia a compresión del hormigón
Cilindros coladas in situ en moldes cilíndricas

c1077 Prácticas para hormigón agencias de prueba y hormigón
Áridos para uso en la construcción y criterios de evaluación Agencia de Pruebas

C1231 / C1231M Prácticas en el uso de mayúsculas no adherentes en
Determinación de la resistencia a la compresión de cilindros de hormigón endurecido

E4 Prácticas para la Fuerza de Verificación de máquinas de prueba

E74 Práctica de la calibración de instrumentos de medición Fuerza
para la Verificación de la indicación de la fuerza de máquinas de prueba
Manual de Ensayos de Hormigón y Agregados

3. Resumen de Método de prueba

3.1 Este método de prueba consiste en aplicar una compresión carga axial a los cilindros o núcleos moldeados a una velocidad que está dentro de un intervalo prescrito hasta que se produce el fracaso. La resistencia a la compresión de la muestra se calcula dividiendo la carga máxima alcanzada durante la prueba por el área de sección transversal de la probeta.

4. significación y Uso

4.1 Se debe tener cuidado en la interpretación de la significación de las determinaciones de resistencia a la compresión por este método de ensayo desde la fuerza no es una propiedad fundamental o intrínseca de hormigón hecho a partir de materiales dados. Los valores obtenidos dependerá del tamaño y la forma de la muestra, preparación de lotes, procedimientos de mezcla, los métodos de muestreo, piezas de fundición, y la fabricación y la edad, la temperatura y las condiciones de humedad durante el curado.

4.2 Se utiliza este método de ensayo para determinar la compresión fuerza de especímenes cilíndricas preparados y curados de acuerdo con prácticas C31 / C31M, C192 / C192M, C617 y C1231 / C1231M y métodos de prueba C42 / C42M y C673.

4.3 Los resultados de este método de ensayo se utilizan como base para control de calidad de hormigón de dosificación, mezcla y colocación

Anexo 9. Norma ASTM C1116 – Concreto reforzado con fibras y hormigón proyectado



Designación: C 1116-1103

Estándar especificación de Concreto reforzado con fibras y hormigón proyectado

Esta norma ha sido publicada bajo la designación fija C 1116; el número inmediatamente después de la designación indica el año de adopción original o, en el caso de revisión, el año de la última revisión. Un número entre paréntesis indica el año de la última aprobación. A epsilon superíndice (m) indica un cambio editorial desde la última revisión o re-aprobación.

Esta norma ha sido aprobada para su uso por agencias del Departamento de Defensa.

1 Alcance*

1.1 Esta especificación cubre todas las formas de fibra reforzado concreto que se entregan a un comprador con los ingredientes uniformemente mezclados, y que pueden ser muestras o pruebas en el punto de entrega. No cubre la colocación, la consolidación, el curado, o la protección del hormigón de fibra reforzada después de la entrega al comprador.

1.2 Ciertas secciones de esta especificación también son aplicables a fi concreto destinado a la proyección de hormigón por el proceso de mezcla en seco cuando muestreo y ensayo de hormigón es posible sólo en el punto de colocación ber-reforzada. En este caso, las secciones que tratan de planta de hormigón, el equipo de mezcla, la mezcla y la entrega, y la medición de la trabajabilidad y contenido de aire, no son aplicables.

1.3 Esta especificación no cubre sección delgada de cristal hormigón fabricado por el proceso de pulverización hasta que se encuentra bajo la jurisdicción de ASTM Subcomité C27.40 fi bra-reforzada.

1.4 Los valores indicados en unidades pulgada-libra deben ser considerados como el estándar.

1.5 La siguiente declaración de precaución se refiere sólo a la parte de método de prueba, las secciones 15 y 18, de esta especificación: *Esta norma no pretende considerar todos los problemas de seguridad, si los hay, asociados con su uso. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer las prácticas de seguridad y salud y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de su uso.*

2. Documentos de referencia

2.1 Normas ASTM:

Un catión 820 especi fi de las fibras de acero para hormigón reforzado con fibra :

C 31 / C Practice 31M para elaborar y curar especímenes de concreto en el Campo ³

C 33 Especi fi cación para hacer hormigón ³

C 39 / Método de prueba 39M C para la fuerza de probetas de hormigón cilíndricos ³

C 42 / Método de Ensayo C 42M para la obtención y pruebas Perforados Cores y aserradas vigas de hormigón ³

C 78 Método de prueba para resistencia a la flexión del hormigón (utilizando una viga simple con tercer punto de carga) ³

C 94 / C 94M Especi fi cación para hormigón premezclado ³

C 109 / Método de Ensayo C 109M para Resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico (Usando 2-in. O [50-mm] Cube especímenes) ⁴

C 138 / C 138M Método de prueba para Densidad (Peso Unitario), Rendimiento y Contenido de Aire (gravimétrico) de hormigón ³

C 143 / C Método de prueba 143M para Slump de hormigón de cemento hidráulico ³

C 150 Especi fi cación para el cemento Portland ⁴

C 172 Metodología para el muestreo hormigón fresco ³

C 173 / C 173M Método de prueba para el aire contenido del hormigón fresco por el método volumétrico ³

C 191 Método de prueba para Tiempo de fraguado de cementantes hidráulicos método de Vicat ⁴

C 192 / C Practice 192M para elaborar y curar especímenes de concreto en el Laboratorio ³

C 231 Método de prueba para Contenido de Aire de Concreto Recién Mezclado por el Método de Presión ³

C 260 Especi fi cación para Incorporador de aire Aditivos para Hormigón ³

C 330 Especi fi cación para el peso ligero Áridos para hormigón estructural ³

C 387 Especi fi cación para envasadas en seco, los materiales, se combinaron para mortero y concreto ³

C 494 / C 494M Especi fi cación para aditivos químicos para Concreto ³

C 567 Método de prueba para determinar la densidad del hormigón ligero estructural ³

C 595 Especi fi cación para Blended cementos hidráulicos ⁴

C 618 Especi fi cación del Carbón Fly Ash y Raw o calcinado puzolana natural para su uso como un aditivo mineral en Concrete ³

C 637 Especi fi cación para Agregados para Concreto de blindaje contra radiación ³

C 666 Método de prueba para la resistencia de hormigón a congelación rápida y descongelación ³

*Esta especificación se encuentra bajo la jurisdicción del Comité C09 de ASTM sobre Concreto y agregados de concreto y es responsabilidad directa del Subcomité C09.42 sobre Concreto reforzado con fibras.

Edición actual aprobada el 10 de julio de 2003. Publicado en septiembre de 2003. aprobado originalmente en 1989. Última edición anterior aprobado en 2002 como C 1116-02.

Annual Book of ASTM Standards , Vol 01.04.

Annual Book of ASTM Standards , Vol 04.02.

Annual Book of ASTM Standards , Vol 04.01.

Anexo 10. NORMA ASTM C 143 – Método de prueba estándar para el asentamiento del hormigón de cemento hidráulico



Designation: C143/C143M – 12

Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete¹

This standard is issued under the fixed designation C143/C143M; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reappraisal. A superscript epsilon (ϵ) indicates an editorial change since the last revision or reappraisal.

This standard has been approved for use by agencies of the Department of Defense.

1. Scope*

1.1 This test method covers determination of slump of hydraulic-cement concrete, both in the laboratory and in the field.

1.2 The values stated in either SI units or inch-pound units are to be regarded separately as standard. Within the text, the SI units are shown in brackets. The values stated in each system may not be exact equivalents; therefore, each system shall be used independently of the other. Combining values from the two systems may result in non-conformance with the standard.

1.3 The text of this standard references notes and footnotes which provide explanatory material. These notes and footnotes (excluding those in tables and figures) shall not be considered as requirements of the standard.

1.4 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use. (Warning—Fresh hydraulic cementitious mixtures are caustic and may cause chemical burns to skin and tissue upon prolonged exposure.)²*

2. Referenced Documents

2.1 *ASTM Standards*:³

C31/C31M Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field

C138/C138M Test Method for Density (Unit Weight), Yield, and Air Content (Gravimetric) of Concrete

C172 Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete

C173/C173M Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Volumetric Method

C231 Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method

C670 Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials

D638 Test Method for Tensile Properties of Plastics

3. Summary of Test Method

3.1 A sample of freshly mixed concrete is placed and compacted by rodding in a mold shaped as the frustum of a cone. The mold is raised, and the concrete allowed to subside. The vertical distance between the original and displaced position of the center of the top surface of the concrete is measured and reported as the slump of the concrete.

4. Significance and Use

4.1 This test method is intended to provide the user with a procedure to determine slump of plastic hydraulic-cement concretes.

NOTE 1—This test method was originally developed to provide a technique to monitor the consistency of unhardened concrete. Under laboratory conditions, with strict control of all concrete materials, the slump is generally found to increase proportionally with the water content of a given concrete mixture, and thus to be inversely related to concrete strength. Under field conditions, however, such a strength relationship is not clearly and consistently shown. Care should therefore be taken in relating slump results obtained under field conditions to strength.

4.2 This test method is considered applicable to plastic concrete having coarse aggregate up to 1½ in. [37.5 mm] in size. If the coarse aggregate is larger than 1½ in. [37.5 mm] in size, the test method is applicable when it is performed on the fraction of concrete passing a 1½-in. [37.5-mm] sieve, with the larger aggregate being removed in accordance with the section titled “Additional Procedure for Large Maximum Size Aggregate Concrete” in Practice C172.

4.3 This test method is not considered applicable to non-plastic and non-cohesive concrete.

NOTE 2—Concretes having slumps less than ½ in. [15 mm] may not be adequately plastic and concretes having slumps greater than about 9 in. [230 mm] may not be adequately cohesive for this test to have significance. Caution should be exercised in interpreting such results.

¹ This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee C09 on Concrete and Concrete Aggregates and is the direct responsibility of Subcommittee C09.60 on Testing Fresh Concrete.

Current edition approved Nov. 1, 2012. Published November 2012. Originally approved in 1922. Last previous edition approved in 2010 as C143/C143M–10a. DOI: 10.1520/C0143_C0143M-12

² Section on Safety Precautions, Manual of Aggregate and Concrete Testing, *Annual Book of ASTM Standards*, Vol. 04.02.

³ For referenced ASTM standards, visit the ASTM website, www.astm.org, or contact ASTM Customer Service at service@astm.org. For *Annual Book of ASTM Standards* volume information, refer to the standard's Document Summary page on the ASTM website.

*A Summary of Changes section appears at the end of this standard

Anexo 11 NORMA ASTM C 78 – Método de prueba estándar para la resistencia a la flexión del hormigón



Designation: C 78 – 02

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)¹

This standard is issued under the fixed designation C 78; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon (ϵ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

This standard has been approved for use by agencies of the Department of Defense.

1. Scope

1.1 This test method covers the determination of the flexural strength of concrete by the use of a simple beam with third-point loading.

1.2 The values stated in inch-pound units are to be regarded as the standard. The SI equivalent of inch-pound units has been rounded where necessary for practical application.

1.3 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

2. Referenced Documents

2.1 ASTM Standards:

C 31 Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field²

C 42 Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete²

C 192 Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory²

C 617 Practice for Capping Cylindrical Concrete Specimens²

C 1077 Practice for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation²

E 4 Practices for Force Verification of Testing Machines³

3. Significance and Use

3.1 This test method is used to determine the flexural strength of specimens prepared and cured in accordance with Test Methods C 42 or Practices C 31 or C 192. Results are calculated and reported as the modulus of rupture. The strength determined will vary where there are differences in specimen size, preparation, moisture condition, curing, or where the

beam has been molded or sawed to size.

3.2 The results of this test method may be used to determine compliance with specifications or as a basis for proportioning, mixing and placement operations. It is used in testing concrete for the construction of slabs and pavements (Note 1).

4. Apparatus

4.1 The testing machine shall conform to the requirements of the sections on Basis of Verification, Corrections, and Time Interval Between Verifications of Practices E 4. Hand operated testing machines having pumps that do not provide a continuous loading in one stroke are not permitted. Motorized pumps or hand operated positive displacement pumps having sufficient volume in one continuous stroke to complete a test without requiring replenishment are permitted and shall be capable of applying loads at a uniform rate without shock or interruption.

4.2 *Loading Apparatus*—The third point loading method shall be used in making flexure tests of concrete employing bearing blocks which will ensure that forces applied to the beam will be perpendicular to the face of the specimen and applied without eccentricity. A diagram of an apparatus that accomplishes this purpose is shown in Fig. 1.

4.2.1 All apparatus for making flexure tests of concrete shall be capable of maintaining the specified span length and distances between load-applying blocks and support blocks constant within ± 0.05 in. (± 1.3 mm).

4.2.2 The ratio of the horizontal distance between the point of application of the load and the point of application of the nearest reaction to the depth of the beam shall be 1.0 ± 0.03 .

4.2.3 If an apparatus similar to that illustrated in Fig. 1 is used: the load-applying and support blocks should not be more than $2\frac{1}{2}$ in. (64 mm) high, measured from the center or the axis of pivot, and should extend entirely across or beyond the full width of the specimen. Each case-hardened bearing surface in contact with the specimen shall not depart from a plane by more than 0.002 in. (0.05 mm) and shall be a portion of a cylinder, the axis of which is coincidental with either the axis of the rod or center of the ball, whichever the block is pivoted upon. The angle subtended by the curved surface of each block should be at least 45° (0.79 rad). The load-applying and support blocks shall be maintained in a vertical position and in

¹ This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee C09 on Concrete and Concrete Aggregates and is the direct responsibility of Subcommittee C09.61 on Testing for Strength.

Current edition approved Jan. 10, 2002. Published March 2002. Originally published as C 78 – 30T. Last previous edition C 78 – 00.

² *Annual Book of ASTM Standards*, Vol 04.02.

³ *Annual Book of ASTM Standards*, Vol 03.01.

Guide for Submittal of Concrete Proportions

Reported by ACI Committee 211

	Michael J. Boyle Chairman	Richard M. Wing Subcommittee Chairman	
Terry E. Arnold	Donald E. Dixon	Robert S. Jenkins	Steven A. Ragan
William L. Barringer	Calvin L. Dodl	Garry Knight	Royce J. Rhoads
Muhammed P. Basheer	Darrell F. Elliot	Frank A. Kozeliski	John P. Ries
Casimir Bognacki	Michael R. Gardner	Colin L. Lobo	G. Michael Robinson
Marshall L. Brown	John T. Guthrie	Howard P. Lux	James M. Shilstone, Sr.
Ramon L. Carrasquillo	G. Terry Harris, Sr.	Gary R. Mass	Ava Shypula
James E. Cook	Richard D. Hill	Ed T. McGuire	Jeffrey F. Speck
John F. Cook	David L. Hollingsworth	Jan Olek	William X. Sypher
Raymond A. Cook	George W. Hollon	Celik H. Ozyildirim	Stanley J. Virgalitte
David A. Crocker	Godfrey A. Holmstrom, Jr.	Dipak T. Parekh	Woodward L. Vogt
D. Gene Daniel	Said Irvani	James S. Pierce	Dean J. White II
Francois de Larrard	Tarif M. Jaber	Michael F. Pistilli	

Information required for the preparation and review of a concrete mixture submittal is contained in reference documents such as codes and standards, project drawings and specifications, and other contract documents. These requirements depend on the intended use of the concrete, the available information, and the size of the project. This guide is intended to assist both the submitter and reviewer by providing a description of necessary information to ensure that the appropriate information is provided. Use of the guide may be limited when contract documents define the submittal format. The guide emphasizes that the concrete mixture is a unique combination of specific ingredients, from particular sources, and in quantities necessary to achieve the intended purpose.

Keywords: admixture; aggregate; compressive strength; fiber reinforcement; hydraulic cement; mixture proportion; required strength; water-cementitious materials ratio.

ACI Committee Reports, Guides, Standard Practices, and Commentaries are intended for guidance in planning, designing, executing, and inspecting construction. This document is intended for the use of individuals who are competent to evaluate the significance and limitations of its content and recommendations and who will accept responsibility for the application of the material it contains. The American Concrete Institute disclaims any and all responsibility for the stated principles. The Institute shall not be liable for any loss or damage arising therefrom.

Reference to this document shall not be made in contract documents. If items found in this document are desired by the Architect/Engineer to be a part of the contract documents, they shall be restated in mandatory language for incorporation by the Architect/Engineer.

CONTENTS

Chapter 1—Introduction, p. 211.5R-2

- 1.1—General
- 1.2—Purpose
- 1.3—Scope
- 1.4—Definitions

Chapter 2—Materials and production, p. 211.5R-2

- 2.1—Quality of materials
- 2.2—Submittal information

Chapter 3—Concrete mixture proportions, p. 211.5R-3

- 3.1—Proportioning
- 3.2—Quantities by mass
- 3.3—Quantities by volume
- 3.4—Freshly mixed concrete properties

Chapter 4—Documentation of compressive strength, p. 211.5R-3

- 4.1—Required average strength (f'_{cr})
- 4.2—Past performance record submittal
- 4.3—Trial batch record submittal
- 4.4—Resubmittals

ACI 211.5R-01 supersedes ACI 211.5R-96 and became effective September 7, 2001. Copyright © 2001, American Concrete Institute. All rights reserved including rights of reproduction and use in any form or by any means, including the making of copies by any photo process, or by electronic or mechanical device, printed, written, or oral, or recording for sound or visual reproduction or for use in any knowledge or retrieval system or device, unless permission in writing is obtained from the copyright proprietors.



HOJA TÉCNICA

SikaFiber® Force PP-48 / RAD-48s

Macro-fibras sintéticas para refuerzo de hormigón

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SikaFiber® Force PP-48 / RAD-48s son macro-fibras sintéticas de poliolefina para hormigón estructural y hormigón proyectado que ofrecen un rendimiento óptimo en ambientes altamente corrosivos. Adecuadas para elementos premoldeados.

En losas sobre terreno, al utilizar estas fibras, se obtienen los valores más altos de Re3 (% de resistencia a la flexión, en un ensayo estándar de viga a 3mm de flecha).

USOS

- Losas apoyadas en toda su superficie (pavimentos) sobre terreno.
- Elementos premoldeados
- Elementos de hormigón en construcciones marinas.
- Pavimentos de aeropuertos y pavimentos en general.
- Hormigón para estabilización de taludes.
- Hormigón proyectado.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Incremento de la tenacidad.
- Geometría óptima para anclaje mecánico al hormigón.
- Incremento de la resistencia residual.
- Reducción de la retracción plástica.
- Reduce la migración de agua y daños por ciclos hielo-deshielo.
- Mejora la durabilidad.
- Incrementa la resistencia al impacto y al desgaste.
- No se oxida.
- Resistente a los álcalis del cemento y químicamente inerte.
- Reduce el desgaste en bombas y tuberías.
- Reduce el rebote en hormigón proyectado.
- Incrementa la cohesión y reduce la segregación.
- Seguridad y facilidad de aplicación en la mezcla.
- Envase soluble en agua diseñado para permitir que las fibras se dispersen uniformemente en la mezcla, asegurando que no se formen grumos o problemas de bombeo, aún en hormigones de difícil mezclado.
- No genera desechos en el lugar de trabajo.
- Distribución homogénea en la mezcla con 3 a 5 minutos a velocidad de mezclado.
- Pueden añadirse a la mezcla en cualquier instante durante el proceso de dosificación.

NORMAS / APROBACIONES

Conforme a la norma EN 14889-2 2006 Clase II, manufacturadas específicamente para hormigón reforzado.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Base química	Polímero de poliolefina
Presentación	Cajas de 5 kg. Las fibras están empaquetadas con una cinta plástica soluble en agua.
Apariencia / Color	Fibra corrugada / Blanco.
Vida útil	Ilimitado



HOJA TÉCNICA

Sika® Fiber CHO 80/60 NB

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

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika® Fiber CHO 80/60 NB son fibras de acero trefilado de alta calidad para reforzamiento del concreto usado en losas de concreto tradicional e industriales y elementos de concreto pre-fabricado, especialmente encoladas (pegadas) para facilitar la homogenización en el concreto durante el mezclado, evitando la aglomeración de las fibras individuales. Sika® Fiber CHO 80/60 NB son fibras de acero de alta relación longitud / diámetro (l/d) lo que permite un alto rendimiento con menor cantidad de fibra.

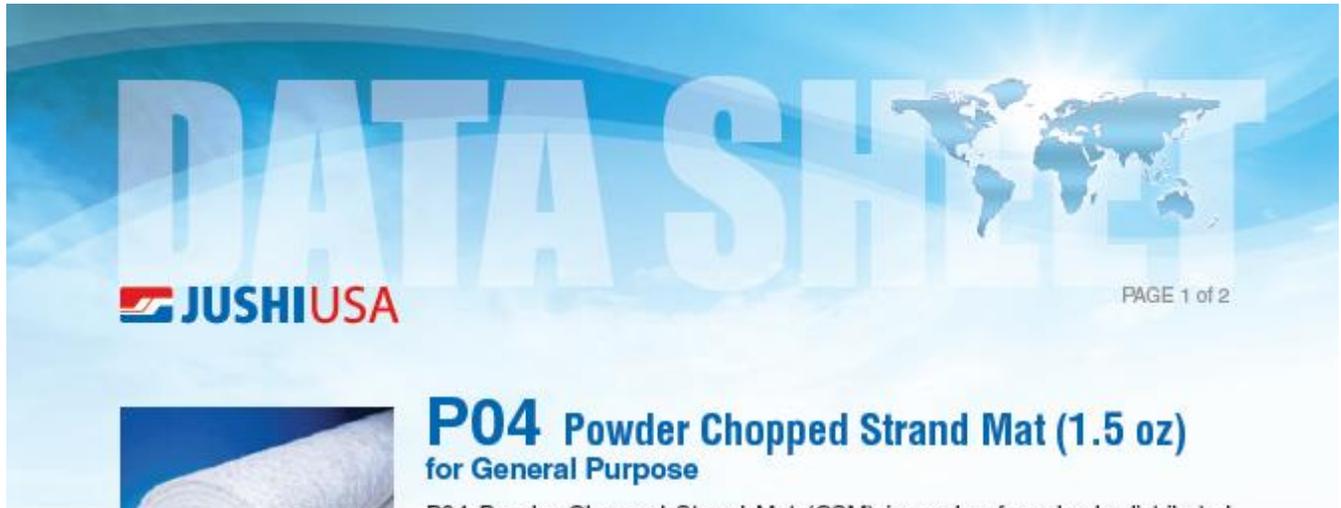
USOS

Sika Fiber CHO 80/60 NB, otorga una alta capacidad de soporte al concreto en un amplio rango de aplicaciones; dándole ductilidad y aumentando la tenacidad del concreto.

En elementos de concretos pre-fabricados reforzados; en losas de pisos industriales (trafico alto, medio y ligero) en losas y cimientos de concreto para reemplazar el refuerzo secundario (malla de temperatura), en puertos, aeropuertos, fundaciones para equipos con vibración, reservorios, tanques, etc.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Incrementa la resistencia del concreto al impacto, fatiga y a la fisuración.
- Incrementar la ductilidad y absorción de energía (resistencia a la tensión).
- Reducción de la fisuración por retracción.
- No afecta los tiempos de fraguado.
- Su condición de encolada (pegada) asegura una distribución uniforme en el concreto y shotcrete vía húmeda.
- Relación longitud / diámetro igual a 80 para un máximo rendimiento.
- Extremos conformados para obtener máximo anclaje mecánico en el concreto.



P04 Powder Chopped Strand Mat (1.5 oz) for General Purpose

P04 Powder Chopped Strand Mat (CSM) is made of randomly distributed chopped E6 glass strands held together by an powder binder. P04 is compatible with unsaturated polyester, vinyl ester, epoxy and phenolic resins.

P04 is designed for use in hand lay-up, filament winding, compression molding and continuous laminating processes. The 1.5 oz mat is labelled as EMC450 (grams).

SPECIFICATIONS

Type of Glass
E6 Glass Strands

Type of Fiberglass
Chopped Strand Mat (EMC)

Weight
1.5 oz. per sq/ft or
450 grams per sq/M

Widths Available
38" or 965 mm
50" or 1270 mm
60" or 1524 mm

Most Common Sizes
EMC450-965-P04
EMC450-1270-P04
EMC450-1524-P04

FEATURES

- Compatible with multiple resin systems

RESIN COMPATIBILITY

- Epoxy (EP)
- Phenolic resin
- Unsaturated polyester
- Vinyl ester

USES

- Automotive parts
- Boats/yachts
- Building components
- Chemical corrosion resistant pipes
- Cooling towers
- Tanks

TECHNICAL PARAMETERS

Area Weight (%)
ISO 3374
±7.5

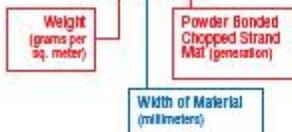
Moisture Content (%)
ISO 3344
≤ 0.20

Size Content (%)
ISO 1887
2.4 (1 ± 31)

Breakage Strength (N/tex)
ISO 3342
≥ 150

NOMENCLATURE

EMC450-1270-P04



Anexo 16. Ficha técnica del cemento Sol



Ficha Técnica

CEMENTO SOL

Descripción:

- Es un Cemento Pórtland Tipo I, obtenido de la molienda conjunta de Clinker y yeso.

Beneficios:

- El acelerado desarrollo de resistencias iniciales permite un menor tiempo en el desencofrado.
- Excelente desarrollo de resistencias en Shotcrete.
- Excelente desarrollo en resistencias a la compresión.
- Buena trabajabilidad.

Usos:

- Construcciones en general y de gran envergadura cuando no se requieren características especiales o no especifique otro tipo de cemento.
- Fabricación de concretos de mediana y alta resistencia a la compresión.
- Preparación de concretos para cimientos, sobrecimientos, zapatas, vigas, columnas y techado.
- Producción de prefabricados de concreto.
- Fabricación de bloques, tubos para acueducto y alcantarillado, terrazos y adoquines.
- Fabricación de morteros para el desarrollo de ladrillos, tarrajeos, enchapes de mayólicas y otros materiales.

Características Técnicas:

- Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP-334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C-150.

Formato de Distribución:

- Bolsas de 42.5 Kg: 04 pliegos (03 de papel + 01 film plástico).
- Granel: A despacharse en camiones bombonas y Big Bags.



Recomendaciones

Dosificación:

- Se debe dosificar según la resistencia deseada.
- Respetar la relación agua/cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- Realizar el curado con agua a fin de lograr un buen desarrollo de resistencia y acabado final.

Manipulación:

- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal.
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación.

Almacenamiento:

- Almacenar las bolsas bajo techo, separadas de paredes y pisos. Protegerlas de las corrientes de aire húmedo.
- No apilar más de 10 bolsas para evitar su compactación.
- En caso de un almacenamiento prolongado, se recomienda cubrir los sacos con un cobertor de polietileno y en dos pallet de altura.

Anexo 17. Comprobante de pago de fibra de acero y sintética

11/8/2021

Emitir Boleta - APP Sendaefact

UN SOCIO CONFIABLE DE SIKA
SIKA CENTER
FREDOL
 INGENIEROS



RUC: 20550252580
 BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA
 N° B001 - 00000721

FREDOL S.A.C.
 AV. CANTA CALLAO MZA. S LOTE. 48 URB. PRO 7MO SECTOR (FIN AV. 2 DE OCT. CON AV. CANTA CALLAO)
 LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES
 SUCURSAL: URB. PRO 7O SECTOR AV. CANTA CALLAO M2 S Lote 48. SMP, LIMA 31
 EMAIL: juancito@sikacenterperu.com

Razón Social: Clientes Varios		Fecha Emisión: 11/08/2021	
OTROS: 72654790		Tipo Moneda: SOLES	
Dirección:		Método pago: CONTADO	
		Vendedor: VENTAS	
DOCUMENTO QUE MODIFICA	SERIE Y NÚMERO QUE MODIFICA	FECHA EMISIÓN QUE MODIFICA	MOTIVO
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO
AD09900050	SIKAFIBER CHO 65/35 NB X 20 KG	1.00	281.60
AD10400032	SIKAFIBER FORCE PP-48 X 5 KG MACRO-FIBRAS SINTÉTICAS DE POLIOLEFINA PARA REFUERZO DE HORMIGÓN - F	1.00	181.40
			PRECIO VENTA
			281.60
			181.40

SON: CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES CON 00/100 SOLES

Observaciones: pago por visa

OP. GRAVADA:	S/	392.37
OP. INAFECTA:	S/	0.00
OP. EXONERADA:	S/	0.00
OP. EXPORTACION:	S/	0.00
OP. GRATUITA:	S/	0.00
OTROS CARGOS:	S/	0.00
DESCUENTO:	S/	0.00
IGV: 18 %	S/	70.63
IMPORTE TOTAL:	S/	463.00

BANCOS	N° DE CUENTAS	CCI
BCP CTA. CORRIENTE (SOLES)	1912349643066	0021910023496306653
BCP CTA. CORRIENTE (DOLARES)	1912481020117	1912481020117
BBVA CTA. CORRIENTE (SOLES)	001101740100050657	00219100248102011758
BBVA CTA. CORRIENTE (DOLARES)	001101740100050665	01117400010005066507

Representación impresa del comprobante electrónico, consulta su documento en:
<https://web.sendaefact.pe/>

Fecha Venc: 2021/08/11

Anexo 18. Comprobante de pago de fibra sintética

31/8/2021

Emitir Boleta - APP Sendaefact

UN SOCIO CONFIABLE DE SIKA
SIKA CENTER
FREDOL
 INGENIEROS



RUC: 20550252580
 BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA
 N° B001 - 00000757

FREDOL S.A.C.
 AV. CANTA CALLAO MZA. S LOTE. 48 URB. PRO 7MO SECTOR (FIN AV. 2 DE OCT. CON AV. CANTA CALLAO)
 LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES
 SUCURSAL: URB. PRO 7O SECTOR AV. AV. CANTA CALLAO Mz S Lote 48, SMP, LIMA 31
 EMAIL: juancito@sikacenterperu.com

Razón Social: Clientes Varios		Fecha Emisión: 31/08/2021	
OTROS: 0		Tipo Moneda: SOLES	
Dirección: -		Método pago: CONTADO	
		Vendedor:	
DOCUMENTO QUE MODIFICA	SERIE Y NÚMERO QUE MODIFICA	FECHA EMISIÓN QUE MODIFICA	MOTIVO
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO PRECIO VENTA
AD10400032	SIKAFIBER FORCE PP-48 X 5 KG MACRO-FIBRAS SINTÉTICAS DE POLIOLEFINA PARA REFUERZO DE HORMIGÓN - F	1.00	170.62 170.62
SON: CIENTO SETENTA CON 62/100 SOLES			
Observaciones: pago tarjeta visa			
		OP. GRAVADA: S/ 144.59 OP. INAFECTA: S/ 0.00 OP. EXONERADA: S/ 0.00 OP. EXPORTACION: S/ 0.00 OP. GRATUITA: S/ 0.00 OTROS CARGOS: S/ 0.00 DESCUENTO: S/ 0.00 IGV: 18 % S/ 26.03 IMPORTE TOTAL: S/ 170.62	
BANCOS BCP CTA. CORRIENTE (SOLES) BCP CTA. CORRIENTE (DOLARES) BBVA CTA. CORRIENTE (SOLES) BBVA CTA. CORRIENTE (DOLARES)		N° DE CUENTAS 1912349643066 1912481020117 001101740100050657 001101740100050665	
		CCI 0021910023496306653 1912481020117 00219100248102011758 01117400010005066507	
Representación impresa del comprobante electrónico, consulta su documento en: https://web.sendaefact.pe/			Fecha Venc: 2021/08/31

Anexo 19. Comprobante de pago fibra de vidrio



ID: 0000124415279668

COMPRAS

GRUPO S.A. S.C. 18032AL1845-0108
 JR. MONTERO ROSAS 1166
 LIMA
 00003764768
 LOTE: 0160 IER: 11005240



R.U.C. N° 20600624068
BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA
B001-1269

*****2481(C)

ELECTRON CARDHOLDER
 AP: 555348 REF: 1621
 FECHA: 01SEP21 HORA: 15:53 TIPO: VISA

CIONES S.A.C.

1165 URB. SANTA

TOTAL S/154.58

PIN VERIFICADO

EL MÓVIL ANOTADO EN ESTE TÍTULO
 HA SIDO CARGADO A SU CUENTA

1
 (leta)

DOCUMENTOS

Dirección

Cant.	Unidad	Código	Descripción	P.U.	Total
6.00	UNIDAD	Fibras	Fibra de Vidrio	25.00	150.00
				SUB TOTAL S/	127.12
				I.G.V S/	22.88
				TOTAL S/	150.00

IMPORTE EN LETRAS: CIENTO CINCUENTA CON 00/100 SOLES



Representación impresa de la Factura Electrónica. Consulte su documento en <https://consulta.susii.com>

Anexo 20. Solicitud de ensayos

 JJ GEOTECNIA SAC SUELOS - CONCRETO - ASFALTO	FORMATO DE SOLICITUD DE ENSAYOS	Código	FOR-SE-MS-001
	ENSAYOS DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	23/01/2018
		FORMATO N°	N° 000014

1. DATOS PARA EL INFORME			
SOLICITANTE (EMPRESA)	Kevin Andia Huaroncca / Penzo Alvarado A.		
PROYECTO / OBRA	Análisis de los propiedades plast. y mecánicas		
UBICACIÓN	del Espigón de 210x1m ² adyacente a Diques en %		
EMAIL	kevinandia66@gmail.com	FUJCELULAR	939289528
FECHA DE SOLICITUD	16/01/18	FECHA DE ENTREGA	-

2. DATOS PARA LA FACTURA			
RAZON SOCIAL	_____		
DIRECCION	_____		
RUC	_____		
	FECHA DE PAGO	MODALIDAD	CREDITO <input checked="" type="checkbox"/> CONTADO
		TRANSPORTE	PROPIO <input type="checkbox"/> JJ

3. DATOS DE LA MUESTRA			
TIPO DE MUESTRA (CANTERA/PROPIO)	3 cilindros de fibra de vidrio		
CARACTERISTICAS (FISICAS, COLOR, TAMAÑO)	1 cm de fibra de vidrio		
LLEGADA DE MUESTRA AL LABORATORIO	_____		

4. ANÁLISIS O ENSAYOS SOLICITADO:			
De acuerdo a la lot. # 601.2.			
Diseño mezcla / Volúmenes / densidades			
- Control de curado			
Indice mort. : 1.0			

5. NÚMERO DE CUENTAS JJ GEOTECNIA S.A.C - RUC: 20605049568			
BANCO DE CREDITO : CUENTA DE AHORROS SOLES 191 95817522 0 73			
CCI BANCO DE CREDITO : 002 191 195817522073 58			
BANCO DE LA NACIÓN DETRACCIONES: 00 026 050839			

NOTA: LAS MUESTRAS SERÁN DESECHADAS UNA VEZ CULMINADO LOS ENSAYOS.
 IMPORTANTE: NO SE ACEPTAN CAMBIOS NI DEVOLUCIONES, UNA VEZ ACEPTADA EL SERVICIO POR EL SOLICITANTE.

PRECIO TOTAL	: S/	5760.00
A CUENTA	: S/	2880.00
SALDO	: S/	_____

NOMBRE:		NOMBRE:	
FIRMA DE RECEPCIÓN		FIRMA DE SOLICITANTE	

Av. A, Asoc. Armando Villanueva - Los Olivos (Altura a un paradero de Villavieja con universitaria cdra 5B)
 Telf.: (01) 632 9183 RPC 980703014 / 947280585
 Informes@jjgeotecniasac.com www.jjgeotecniasac.com

Anexo 21. Cotización de ensayos



JJ GEOTECNIA SAC
 RUC.20605049568

FORMATO DE COTIZACIÓN DE ENSAYOS

COT. Nº 020-LEM-601.2

REFERENCIA	Solicitado vía telefónica el 15/06/2021
SOLICITANTE	Andía Huaranca Kevin Alberto
ATENCIÓN	----
TESIS	“ Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto fc=210 kg/cm2 adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	---
FECHA	San Martín de Porres, 21 de Junio de 2021

EJECUCIÓN DE ENSAYOS EN LABORATORIO

ITEM	CONCEPTO	NORMA	UND	CANT	PARCIAL	SUBTOTAL
1.0	ENSAYOS					
1.1	DISEÑO kg/cm2 (Ensayos físicos de los agregados (granulometría, peso específico, % de absorción, contenido de humedad, peso unitario suelto y compactado de los agregados (Incluye slump)	ACI 301	Und	1	S/.	350.00
1.2	Diseños (dosificaciones : 3% 6% 9%) Incluye slump por cada dosificación	ACI 301	Und	9	S/.	50.00
1.3	Elaboracion y curado de probetas cilíndricas 4x8 pulg. (Incluye el slump)	ASTM C39	Und	90	S/.	12.00
1.4	Elaboración y curado de vigas 0.15x0.50x0.15 m Incluye ,curado	ASTM C78	Und	90	S/.	16.00
1.5	Resistencia a la Compresión de probetas cilíndricas 7, 14, y 28 días	ASTM C39	Und	90	S/.	8.00
1.6	Resistencia a la Flexión de vigas 7, 14 y 28 días	ASTM C78	Und	90	S/.	8.00
1.7	Exudación	ASTM C232	Und	10	S/.	80.00
1.8	Materiales (Arena, Piedra y Cemento sol)		Und	1	S/.	200.00
CON PIEDRAS TMN 1/2 pulg					SUB TOTAL	S/.
					ACTA	S/.
						5,760.00
						2,880.00

NOTAS / ANOTACIONES:

- * Validez de oferta 30 días desde su emisión
- * El cliente deberá proporcionar los materiales para los ensayos mencionados arriba
- * El cliente debe proporcionar la información necesaria para la emisión de los certificados de ensayo
- * Plazo de entrega de certificados de ensayos: Al día siguiente de su rotura (día hábil)
- * Posterior a la aceptación de la presente propuesta, remitir ORDEN DE SERVICIO al correo laboratorio@jjgeotecniasac.com

CUENTAS DE PAGO:

CTA AHORROS BANCO DE CREDITO DEL PERU (BCP) AHORROS SOLES: 191-95817522-0-73
 CCI BANCO DE CREDITO DEL PERÚ (BCP): 002-191-195817522073-58
 Montos superiores a S/. 700.00 están sujetos al 12% de deducciones
 BANCO DE LA NACIÓN DETRACCIONES: 00-026-050839

GEOTECNIA S.A.C.
 JEYDI CCOTO TRUJILLO
 GERENTE

Anexo 21. Comprobante de pago de los ensayos.

 **JJ GEOTECNIA SAC**
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Cel: 980703014 / 947280585
Fijo: 01 7261346
Jr. La Madrid 264
Asociación Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
Informes@jjgeotecniasac.com
www.jjgeotecniasac.com

RUC. 20605049568
RECIBO
Nº 000277

Recibí de: Kevin Andia / Renzo Alvarado

La Suma de: 2880.00 nuevos Soles

Por Concepto de: Adelanto 50% de ensayos de tesis

Lima, 16 de Agosto del 2021

 Firma

 **JJ GEOTECNIA SAC**
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Cel: 980703014 / 947280585
Fijo: 01 7261346
Jr. La Madrid 264
Asociación Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
Informes@jjgeotecniasac.com
www.jjgeotecniasac.com

RUC. 20605049568
RECIBO
Nº 000326

Recibí de: Kevin Andia / Renzo Alvarado

La Suma de: 7850.00 nuevos Soles

Por Concepto de: Completación de ensayos de laboratorio de concreto (tesis)

Lima, 16 de 11 del 2020

 Firma

Firma

Anexo 22. Certificados de ensayos de laboratorio



Tel.: (01) 632-9183
 Cel: 980703014 / 947280585
 Av. A, Mz 48, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
 Alt. Universitaria cdra 59, Villasol - Los Olivos - Lima
 informes@jjgeotecniasac.com

www.jjgeotecniasac.com

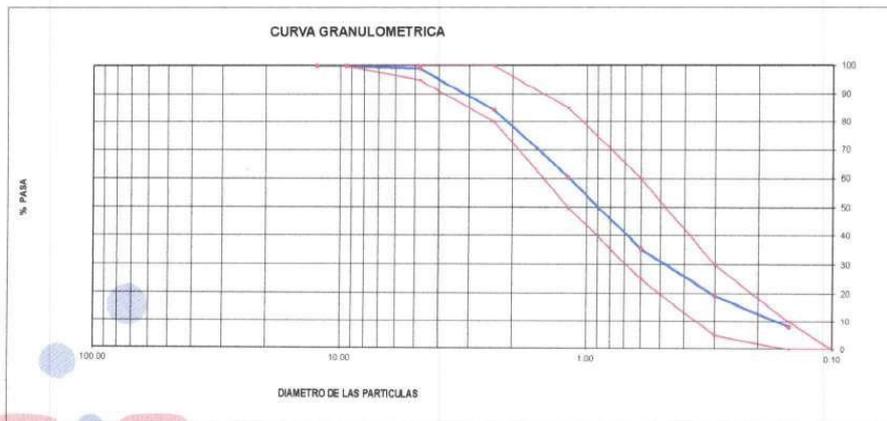
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C136

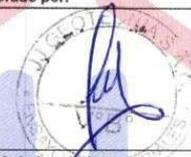
REFERENCIA	: Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	: Andía Huaranca Kevin Alberto		
TESIS	: * Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.		
UBICACIÓN	: LIMA	Fecha de ensayo:	14/08/2021

MATERIAL	: Agregado fino	CANTERA:	TRAPICHE
PESO INICIAL HUMEDO (g)	792.6	% W =	1.5
PESO INICIAL SECO (g)	780.6	MF =	2.93

MALLAS	ABERTURA	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES
	(mm)	(g)	(%)	Retenido	Pasa	ASTM C 33
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Nº4	4.76	6.8	0.9	0.9	99.1	85 - 100
Nº8	2.38	115.6	14.8	15.7	84.3	80 - 100
Nº 16	1.19	186.9	23.9	39.6	60.4	50 - 85
Nº 30	0.60	192.5	24.7	64.3	35.7	25 - 60
Nº 50	0.30	128.5	16.5	80.8	19.2	05 - 30
Nº 100	0.15	86.9	11.1	91.9	8.1	0 - 10
FONDO		63.2	8.1	100.0	0.0	0 - 0



OBSERVACIONES:
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

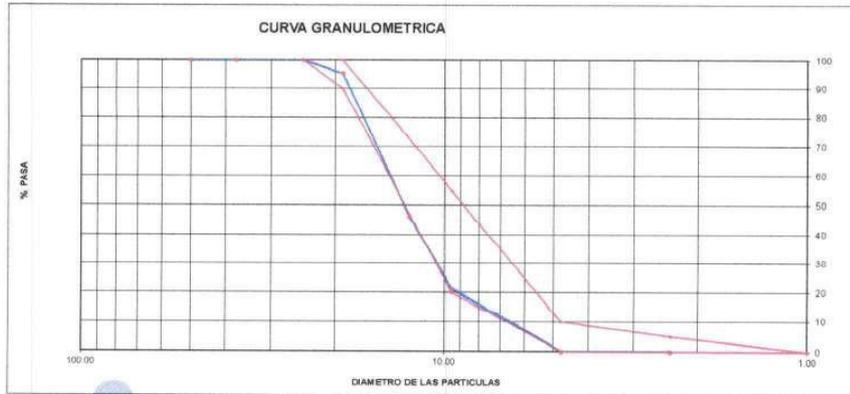
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código	FOR-LTC-AG-002
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C136

REFERENCIA	Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	Andia Huaranca Kevin Alberto		
TESIS	Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.		
UBICACION	LIMA	FECHA	14/08/2021

MATERIAL	AGREGADO GRUESO	CANTERA:	TRAPICHE
PESO INICIAL HUMEDO (g)	1,832.00	% W =	0.1
PESO INICIAL SECO (g)	1,830.00	MF =	6.83

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES HUSO # 67
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
3/4"	19.05	85.0	4.6	4.6	95.4	90 - 100
1/2"	12.50	896.0	49.0	53.6	46.4	
3/8"	9.53	458.0	25.0	78.6	21.4	20 - 55
Nº 4	4.76	390.0	21.3	99.9	0.1	0 - 10
Nº 8	2.38	1.0	0.1	100.0	0.0	0 - 5
Nº 16	1.18	0.0	0.0	100.0	0.0	
FONDO		0.0	0.0			



OBSERVACIONES:

- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 	 JJ GEOTECNIA SAC ET MENDOZA HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP Nº 210916	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO (F, G o Gib)	Código	FOR-LTC-AG-018
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C29

REFERENCIA	Datos de laboratorio	FECHA: 14/08/2021
SOLICITANTE	: Andia Huaranca Kevin Alberto	
TESIS	: * Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.	
UBICACIÓN	: LIMA	

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

CANTERA: TRAPICHE

MUESTRA Nº	M - 1	M - 2	M - 3
-------------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	8012	5989	8005
2	Peso del Molde	g	2383	2363	2383
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	3649	3626	3642
4	Volumen del Molde	cc	2780	2760	2780
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.322	1.314	1.320

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.318
--------------------------------------	------	-------

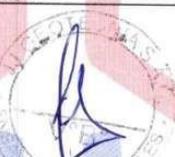
MUESTRA Nº	M - 1	M - 2	M - 3
-------------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	8614	8596	8587
2	Peso del Molde	g	2383	2363	2383
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4251	4233	4224
4	Volumen del Molde	cc	2780	2780	2780
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.540	1.534	1.530

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.535
--	------	-------

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 JJ GEOTECNIA S A C ELMER MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 710908	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO	Código	FOR-LAB-AG-015
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS
ASTM C29

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	FECHA: 14/08/2021
SOLICITANTE	: Andia Huaranca Kevin Alberto	
TESIS	: * Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.	
UBICACIÓN	: LIMA	

MATERIAL : AGREGADO FINO

CANTERA : TRAPICHE

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
-------------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	6596	6615	6587
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4233	4252	4224
4	Volumen del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.534	1.541	1.530

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.535
--------------------------------------	------	-------

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
-------------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	7198	7215	7211
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4833	4852	4848
4	Volumen del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.751	1.758	1.757

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.755
--	------	-------

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS	Código	FOR-LAB-MS-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ROCAS
ASTM C127

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	FECHA: 14/08/2021
SOLICITANTE	: Andia Huarencoc Kevin Alberto	
TESIS	: * Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.	
UBICACION	: LIMA	

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

CANTERA : TRAPICHE

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla	A	g	1590.0	1572.0	1581.0
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca	B	g	2536.0	2508.0	2522.0
3	Peso muestra Seco	C	g	2511.0	2483.0	2497.0
4	Peso específico Sat. Sup. Seca = B/B-A		g/cc	2.88	2.88	2.88
5	Peso específico de masa = C/B-A		g/cc	2.65	2.65	2.65
6	Peso específico aparente = C/C-A		g/cc	2.73	2.73	2.73
7	Absorción de agua = $((B - C)/C)*100$		%	1.0	1.0	1.0

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por: 
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-AG-013
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS
ASTM C128

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	FECHA:	14/08/2021
SOLICITANTE	: Andia Huaranca Kevin Alberto		
TESIS	: "Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.		
UBICACIÓN	: LIMA		

MATERIAL : AGREGADO FINO **CANTERA** : TRAPICHE

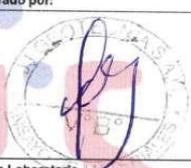
MUESTRA Nº		M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon + Peso de Agua	g	981.98	981.5	981.7
2	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon	g	671.28	669.8	670.5
3	Peso del Agua (W = 1 - 2)	g	310.72	311.7	311.2
4	Peso de la Arena Seca al Horno + Peso del Balon	g/cc	683.9	682.3	683.10
5	Peso del Balon Nº 2	g/cc	171	169.8	170.40
6	Peso de la Arena Seca al Horno (A = 4 - 5)	g/cc	492.9	492.5	492.70
7	Volumen del Balon (V = 500)	cc	497.2	498.2	497.7

RESULTADOS

PESO ESPECIFICO DE LA MASA (P.E.M. = A/(V-W))	g/cc	2.64	2.64	2.64
PESO ESPEC. DE MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S. = 500/(V-W))	g/cc	2.68	2.68	2.68
PESO ESPECIFICO APARENTE (P.E.A. = A[(V-W)-(500-A)])	g/cc	2.75	2.75	2.75
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) [(500-A)/A*100]	%	1.5	1.5	1.5

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 	 JJ GEOTECNIA SAC EL MER MURENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. PROF. N° 41090E	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	1/01/2021

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	· Datos de laboratorio
SOLICITANTE	· Anida Huaranca Kevin Alberto
TESIS	· Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACION	· LIMA

f _c 210 kg/cm ²						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cm ³	MODULO FINIZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.54	2.93	1.5	1.5	1535.0	1755.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.65	5.83	0.1	1.0	1318.0	1535.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE						
A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			4		
2	TAMANO MAXIMO NOMINAL			3/4"		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.601		
4	AGUA			230		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.33		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO						
	Volumen absoluto del cemento	383.000		Kg/m ³	0.9	m ³ /m ³
	Volumen absoluto del Agua			0.1228		m ³ /m ³
	Volumen absoluto del Aire			0.0200		m ³ /m ³
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						
	Volumen absoluto del Agregado fino			0.3010		m ³ /m ³
	Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3260		m ³ /m ³
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						
						1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
CEMENTO						
	AGUA			383		Kg/m ³
	AGREGADO FINO			230		Lt/m ³
	AGREGADO GRUESO			795		Kg/m ³
				584		Kg/m ³
D) PESO DE MEZCLA						
CORRECCION POR HUMEDAD						
	AGREGADO FINO HUMEDO			2272		Kg/m ³
	AGREGADO GRUESO HUMEDO			506.8		Kg/m ³
				854.8		Kg/m ³
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
	AGREGADO FINO			%		Lt/m ³
	AGREGADO GRUESO			0.00		0.0
				0.90		7.8
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA						
						227.8
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
CEMENTO						
	AGUA			383		Kg/m ³
	AGREGADO FINO			238		Lt/m ³
	AGREGADO GRUESO			807		Kg/m ³
				865		Kg/m ³
G) PESO DE MEZCLA						
CANTIDAD DE MATERIALES (40 lt.)						
	CEMENTO			2382		Kg/m ³
	AGUA			15.32		Kg
	AGREGADO FINO			9.51		Lt
	AGREGADO GRUESO			32.26		Kg
				34.59		Kg
PROPORCION EN PESO g3 (húmedo)						
	C	1.0				
	A.F	2.11				
	A.G	2.26				
	H2o	26.4				
PROPORCION EN VOLUMEN g3 (húmedo)						
	C	1.0				
	A.F	2.06				
	A.G	2.97				
	H2o	26.4				

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-LJ
		Fecha	1/01/2021

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACT 211

REFERENCIA	Delos de laboratorio
SOLICITANTE	Andie Huananca Kevin Alberto
TESIS	* Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACION	LIMA
	Fecha de ensayo: 15/08/2021

		f_c 210 kg/cm²					
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/m ³	MODULO FINEZA	HEM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S Kg/m ³	P. UNITARIO C Kg/m ³	
CEMENTO ROL TIPO I	3.13						
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.64	2.03	1.5	1.5	1535.0	1755.0	
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.65	6.63	0.1	1.0	1218.0	1535.0	
MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE							
A) VALORES DE DISEÑO							
1	ASENTAMIENTO		4			mm	
2	TAMANO MAXIMO NOMINAL		3/4"				
3	RELACION AGUA CEMENTO		0.631				
4	AGUA		250				
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %		2.0				
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO		0.33				
B) ANALISIS DE DISEÑO							
FACTOR CEMENTO			383.000	Kg/m ³	0.3	kg/m ³	
Volumen absoluto del cemento			0.1228	m ³ /m ³			
Volumen absoluto del Agua			0.2300	m ³ /m ³			
Volumen absoluto del Aire			0.0300	m ³ /m ³			
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						0.373	
Volumen absoluto del Agregado fino			0.2010	m ³ /m ³			
Volumen absoluto del Agregado grueso			0.1720	m ³ /m ³		0.627	
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						1.000	
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO							
CEMENTO			383	Kg/m ³			
AGUA			250	L/m ³			
AGREGADO FINO			766	Kg/m ³			
AGREGADO GRUESO			604	Kg/m ³			
FIBRAS DE ACERO (3%)			11.490	Kg/m ³			
D) PESO DE MEZCLA							
CORRECCION POR HUMEDAD			2272	Kg/m ³			
AGREGADO FINO HUMEDO			828.8	Kg/m ³			
AGREGADO GRUESO HUMEDO			694.8	Kg/m ³			
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS							
AGREGADO FINO			0.00	L/m ³			
AGREGADO GRUESO			0.00	L/m ³			
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA					237.8	L/m ³	
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO							
CEMENTO			383	Kg/m ³			
AGUA			238	L/m ³			
AGREGADO FINO			607	Kg/m ³			
AGREGADO GRUESO			595	Kg/m ³			
FIBRAS DE ACERO (3%)			11.490	Kg/m ³			
G) PESO DE MEZCLA							
CANTIDAD DE MATERIALES (40 L.)			2262	Kg/m ³			
CEMENTO			15.22	Kg			
AGUA			9.51	Lts			
AGREGADO FINO			32.26	Kg			
AGREGADO GRUESO			34.39	Kg			
FIBRAS DE ACERO (3%)			0.48	Kg			
PROPORCION EN PESO (3 húmedo)							
C	1.0						
A.F	2.11						
A.G	2.29						
H2O	26.4						
F.A (3%)	0.03						
PROPORCION EN VOLUMEN (3 húmedo)							
C	1.0						
A.F	3.08						
A.G	2.57						
H2O	26.4						
F.A (3%)	0.03						

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-LJ
		Fecha	1/01/2021

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	: Cielos de laboratorio
SOLICITANTE	: Andra Huarcaca Kevin Albaro
FESES	* Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2 adicionando fibras de polipropileno, acero y acero, LIMA 2021.
UBICACION	: LIMA

MATERIAL	f'c 210 kg/cm ²					
	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINIZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. agua ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.84	2.93	1.8	1.5	1035.0	1756.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.85	3.83	0.1	1.0	1218.0	1835.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE		Fecha de ensayo: 15/08/2021	
A) VALORES DE DISEÑO			
1. ASNTAMIENTO		4	mm
2. TAMAÑO MAXIMO NOMINAL		5/8"	
3. RELACION AGUA CEMENTO		0.601	
4. AGUA		235	litros
5. TOTAL DE AIRE ATRAPADO %		2.0	
6. VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO		0.33	m ³
B) ANALISIS DE DISEÑO			
FACTOR CEMENTO		383.000	Kg/m ³
Volumen absoluto del cemento		0.1228	m ³
Volumen absoluto del Agua		0.2660	m ³
Volumen absoluto del Aire		0.0260	m ³
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS			0.373
Volumen absoluto del Agregado fino		0.3010	m ³
Volumen absoluto del Agregado grueso		0.3290	m ³
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS			1.080
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO			
CEMENTO		383	Kg/m ³
AGUA		235	Litros
AGREGADO FINO		795	Kg/m ³
AGREGADO GRUESO		884	Kg/m ³
FIBRAS DE ACERO (6 %)		22.980	Kg/m ³
PESO DE MEZCLA		2272	Kg/m ³
D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD			
AGREGADO FINO HUMEDO		806.6	Kg/m ³
AGREGADO GRUESO HUMEDO		864.0	Kg/m ³
E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS			
AGREGADO FINO		5%	Litros
AGREGADO GRUESO		0.90	7.8
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA			7.8
			297.8
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO			
CEMENTO		383	Kg/m ³
AGUA		297.8	Litros
AGREGADO FINO		807	Kg/m ³
AGREGADO GRUESO		885	Kg/m ³
FIBRAS DE ACERO (6 %)		22.980	Kg/m ³
PESO DE MEZCLA		2292	Kg/m ³
G) CANTIDAD DE MATERIALES (40 K.)			
CEMENTO		16.32	Kg
AGUA		9.51	Litros
AGREGADO FINO		32.28	Kg
AGREGADO GRUESO		34.66	Kg
FIBRAS DE ACERO (6 %)		0.92	Kg
PROPORCIÓN EN PESO (húmedo)			
C		1.0	
A/F		2.06	
A/G		2.27	
M20		26.4	
F.A (6%)		0.06	
PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)			
C		1.0	
A/F		2.06	
A/G		2.27	
M20		26.4	
F.A (6%)		0.06	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	GG-JJ
		Fecha	1/01/2021

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	Detos de laboratorio	Fecha de ensayo:	15/08/2021
SOLICITANTE	Andia Huananca Kevin Alberto		
TESIS	Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=21.0 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.		
UBICACION	LIMA		

MATERIAL		FC 210 kg/cm ²				
	PESO ESPECIFICO g/cm ³	MODULO FINZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO B. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL, TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.04	2.93	1.5	1.5	1535.0	1756.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.95	6.83	0.1	1.0	1218.0	1555.0
MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE						
A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			0	mm	
2	TAMBIÑO MAXIMO NOMINAL			304 "		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.601		
4	AGUA			230		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			3.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.33		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO			383.000	Kg/m ³	0.0	B/m ³
Volumen absoluto del cemento			n 1724	m ³ /m ³		
Volumen absoluto del Agua			0.2300	m ³ /m ³		
Volumen absoluto del Aire			0.0200	m ³ /m ³		
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						
Volumen absoluto del Agregado fino			0.3010	m ³ /m ³		0.370
Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3280	m ³ /m ³		0.627
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
CEMENTO			383	Kg/m ³		
AGUA			230	L/m ³		
AGREGADO FINO			768	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO			954	Kg/m ³		
FIBRAS DE ACERO (0%)			34.47	Kg/m ³		
D) PESO DE MEZCLA						
CORRECCION POR HUMEDAD			2272	Kg/m ³		
AGREGADO FINO HUMEDO			858.0	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO HUMEDO			854.8	Kg/m ³		
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
AGREGADO FINO			0.00	L/m ³	0.0	
AGREGADO GRUESO			0.90	L/m ³	7.8	
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA					7.8	
					237.8	L/m ³
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
CEMENTO			383	Kg/m ³		
AGUA			238	L/m ³		
AGREGADO FINO			827	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO			999	Kg/m ³		
FIBRAS DE ACERO (0%)			34.47	Kg/m ³		
G) PESO DE MEZCLA						
CANTIDAD DE MATERIALES (KG B.)			3282	Kg/m ³		
CEMENTO			15.32	Kg		
AGUA			9.51	Lts		
AGREGADO FINO			32.29	Kg		
AGREGADO GRUESO			34.28	Kg		
FIBRAS DE ACERO (0%)			1.38	Kg		
PROPORCION EN PESO (húmedo)						
C		1.0				
A.F		2.11		A.P		2.09
A.G		2.28		A.G		2.37
H2O		26.4		H2O		26.4
F.A (0%)		0.99		F.A (0%)		0.98
PROPORCION EN VOLUMEN (húmedo)						
C		1.0				
A.F		2.09				
A.G		2.37				
H2O		26.4				
F.A (0%)		0.98				

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Sueldos y Parametros	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

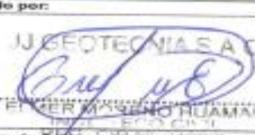
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-UJ
		Fecha	1/01/2021

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Andia Huancanca Kevin Alberto
TESTE	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=21.0$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y viras, Lima 2021.
UBICACIÓN	: I.M.M.

MATERIAL	f _c 21.0 kg/cm ²					
	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO PIEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.84	2.93	1.5	1.5	1535.0	1755.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.85	0.83	0.1	1.0	1318.0	1535.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE		Fecha de ensayo: 15/08/2021	
A) VALORES DE DISEÑO			
1	ASENTAMIENTO		4
2	TAMANO MAXIMO NOMINAL		3/4"
3	RELACION AGUA CEMENTO		0.801
4	AGUA		231
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %		2.0
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO		0.33
B) ANALISIS DE DISEÑO			
	FACTOR CEMENTO	183.000	Kg/m ³
	Volumen absoluto de cemento	0.1228	m ³ /m ³
	Volumen absoluto de Agua	0.2390	m ³ /m ³
	Volumen absoluto de Aire	0.0200	m ³ /m ³
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS		0.373
	Volumen absoluto del Agregado fino	0.3010	m ³ /m ³
	Volumen absoluto del Agregado grueso	0.0280	m ³ /m ³
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS		1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO			
	CEMENTO		
	AGUA	363	Kg/m ³
	AGREGADO FINO	230	L/m ³
	AGREGADO GRUESO	798	Kg/m ³
	FIBRAS DE VIDRIO (3%)	884	Kg/m ³
		11.490	Kg/m ³
D) PESO DE MEZCLA			
	CORRECCION POR HUMEDAD	2272	Kg/m ³
	AGREGADO FINO HUMEDO	800.8	Kg/m ³
	AGREGADO GRUESO HUMEDO	994.8	Kg/m ³
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS			
	AGREGADO FINO	9	L/m ³
	AGREGADO GRUESO	0.90	0.9
	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA		7.8
			237.8
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO			
	CEMENTO	363	Kg/m ³
	AGUA	238	L/m ³
	AGREGADO FINO	807	Kg/m ³
	AGREGADO GRUESO	885	Kg/m ³
	FIBRAS DE VIDRIO (3%)	11.490	Kg/m ³
G) PESO DE MEZCLA			
	CANTIDAD DE MATERIALES (40 K)	2282	Kg/m ³
	CEMENTO		
	AGUA	15.32	Kg
	AGREGADO FINO	8.51	Lbs
	AGREGADO GRUESO	32.29	Kg
	FIBRAS DE VIDRIO (3%)	34.99	Kg
		0.48	Kg
H) PROPORCION EN PESO p3 (húmedo)			
	C	1.5	
	A.F	2.11	
	A.G	2.26	
	H2o	29.4	
	F.V (3%)	0.03	
I) PROPORCION EN VOLUMEN p3 (húmedo)			
	C	1.0	
	A.F	2.06	
	A.G	2.57	
	H2o	26.4	
	F.V (3%)	0.03	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suavos y Pavimentación	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-LJ
		Fecha	16/01/2021

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Aníbal Huancacha Kevin Albarino
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACION	: LIMA

MATERIAL	F _c 210 kg/cm ²					
	PESO ESPECIFICO g/cm ³	MODULO FINIZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C Kg/m ³
CEMENTO SGL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.64	2.93	1.5	1.5	1636.0	1766.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.85	4.83	0.4	1.0	1818.0	1500.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE						
A) VALORES DE DISEÑO						
1	AGUSTAMIENTO			4		SUB
2	TAMANO MAXIMO NOMINAL			3/4"		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.601		
4	AGUA			200		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.33		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO						
	Volumen absoluto del cemento	383.908		Kg/m ³	8.0	B/m ³
	Volumen absoluto de Agua	0.1228		m ³ /m ³		
	Volumen absoluto del Aire	0.0200		m ³ /m ³		
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						
	Volumen absoluto del Agregado fino			0.3010	m ³ /m ³	0.375
	Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3280	m ³ /m ³	0.627
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
CEMENTO						
	AGUA	283		Kg/m ³		
	AGREGADO FINO	230		Litro		
	AGREGADO GRUESO	795		Kg/m ³		
	FIBRAS DE VIDRIO (0%)	864		Kg/m ³		
		22.980		Kg/m ³		
PESO DE MEZCLA						
		2272		Kg/m ³		
D) CORRECCION POR HUMEDAD						
	AGREGADO FINO HUMEDO	606.9		Kg/m ³		
	AGREGADO GRUESO HUMEDO	864.3		Kg/m ³		
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
	AGREGADO FINO			%	Litro/m ³	
	AGREGADO GRUESO			0.00	0.0	
				0.90	7.8	
					237.8	Litro/m ³
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA						
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
CEMENTO						
	AGUA	383		Kg/m ³		
	AGREGADO FINO	238		Litro/m ³		
	AGREGADO GRUESO	807		Kg/m ³		
	FIBRAS DE VIDRIO (0%)	864		Kg/m ³		
		22.980		Kg/m ³		
PESO DE MEZCLA						
G) CANTIDAD DE MATERIALES (40 B.)						
CEMENTO						
	AGUA	2292		Kg/m ³		
	AGREGADO FINO	15.32		Kg		
	AGREGADO GRUESO	8.91		Lib		
	FIBRAS DE VIDRIO (0%)	32.26		Kg		
		34.99		Kg		
		0.82		Kg		
PROPORCION EN PESO p3 (humedo)						
	C	1.0				
	A.F	2.11				
	A.G	3.28				
	H2o	28.4				
	F.V (0%)	0.08				
PROPORCION EN VOLUMEN p3 (humedo)						
	C	1.0				
	A.F	2.08				
	A.G	3.87				
	H2o	20.4				
	F.V (0%)	0.08				

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-LJ
		Fecha	15/11/2021

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	- Datos de laboratorio	Fecha de ensayo:	15/08/2021
SOLICITANTE	- Anelis Huananca Kavin Alberto		
TESIS	* Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.		
UBICACION	LIMA		

MATERIAL	f _c 210 kg/cm ²					
	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO PINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO D. Kg/m ³	P. UNITARIO C Kg/m ³
CEMENTO 90L TINO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.04	2.90	1.0	1.5	1535.0	1795.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.05	3.03	0.1	1.0	1318.0	1535.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE						
A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASISTAMIENTO		4			mlg
2	TAMARO MAXIMO NOMINAL		3/8"			
3	RELACION AGUA CEMENTO		0.501			
4	AGUA		230			
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %		3.0			
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO		0.03			
B) ANALISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO						
	Volumen absoluto del cemento	383.000	Kg/m ³		8.8	M/m ³
	Volumen absoluto del Agua	2.1298	m ³ /m ³			
	Volumen absoluto del Aire	0.2300	m ³ /m ³			
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS					0.573
	Volumen absoluto del Agregado fino	0.3010	m ³ /m ³			0.627
	Volumen absoluto del Agregado grueso	0.3290	m ³ /m ³			
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS					1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
CEMENTO						
	AGUA	283	Kg/m ³			
	AGREGADO FINO	230	Libra			
	AGREGADO GRUESO	795	Kg/m ³			
	FIBRAS DE VIDRIO (9%)	394	Kg/m ³			
		36.47	Kg/m ³			
D) PESO DE MEZCLA						
CORRECCION POR HUMEDAD						
	AGREGADO FINO HUMEDO	2272	Kg/m ³			
	AGREGADO GRUESO HUMEDO	808.8	Kg/m ³			
		804.0	Kg/m ³			
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
	AGREGADO FINO		%		Libra/m ³	
	AGREGADO GRUESO	0.00	0.0		7.8	
		0.90	7.8		7.8	
	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA				297.8	Libra/m ³
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
CEMENTO						
	AGUA	283	Kg/m ³			
	AGREGADO FINO	258	Libra/m ³			
	AGREGADO GRUESO	807	Kg/m ³			
	FIBRAS DE VIDRIO (9%)	395	Kg/m ³			
		36.47	Kg/m ³			
G) PESO DE MEZCLA						
CANTIDAD DE MATERIALES (en S.)						
	CEMENTO	2782	Kg/m ³			
	AGUA	15.30	Kg			
	AGREGADO FINO	0.31	Libra			
	AGREGADO GRUESO	32.28	Kg			
	FIBRAS DE VIDRIO (9%)	34.59	Kg			
		1.30	Kg			
PROPORCIÓN EN PESO (p3 húmedo)						
	C	1.0				
	A.F	2.11				
	A.G	2.29				
	H2O	28.4				
	F.V (9%)	0.09				
PROPORCIÓN EN VOLUMEN (p3 húmedo)						
	C	1.0				
	A.F	2.08				
	A.G	2.97				
	H2O	820				
	F.V (9%)	0.08				

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Estudios y Pavimentación	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	14/01/2021

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	Datos de laboratorio	Fecha de ensayo:	15/06/2021
SOLICITANTE	- Andia Maricocca Kevin Alberto		
TESIS	* Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.		
UBICACIÓN	LIMA		

MATERIAL	Fc 210 kg/cm ²					
	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINIZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO B Kg/m ³	P. UNITARIO C Kg/m ³
CEMENTO (SGL TIPO I)	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.64	0.80	1.0	1.0	1030.0	1735.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.85	0.83	0.1	1.0	1218.0	1535.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE						
A) VALORES DE DISEÑO						
1 AJUSTAMIENTO						
2 TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL				4	pulg	
3 RELACION AGUA CEMENTO				3/4		
4 AGUA				0.80		
5 TOTAL DE AIRE ATRAPADO %				2.0		
6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO				3.0		
				0.33		
B) ANÁLISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO						
Volumen absoluto del cemento			282.000	Kg/m ³	9.9	Sl/m ³
Volumen absoluto del Agua				0.1228	m ³ /m ³	
Volumen absoluto del Aire				0.2300	m ³ /m ³	
				0.2300	m ³ /m ³	
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						
Volumen absoluto del Agregado fino				0.3010	m ³ /m ³	0.373
Volumen absoluto del Agregado grueso				0.3280	m ³ /m ³	
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						
						1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
CEMENTO				303	Kg/m ³	
AGUA				230	L/m ³	
AGREGADO FINO				190	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO				864	Kg/m ³	
FIBRAS DE POLIPROPILENO (3%)				11.490	Kg/m ³	
PESO DE MEZCLA				2272	Kg/m ³	
D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD						
AGREGADO FINO HÚMEDO				835.8	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO HÚMEDO				894.8	Kg/m ³	
E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
AGREGADO FINO						
AGREGADO GRUESO				0.00	0.0	
				0.90	7.8	
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA					237.8	L/m ³
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HÚMEDO						
CEMENTO				303	Kg/m ³	
AGUA				258	L/m ³	
AGREGADO FINO				807	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO				895	Kg/m ³	
FIBRAS DE POLIPROPILENO (3%)				11.490	Kg/m ³	
PESO DE MEZCLA				2390	Kg/m ³	
G) CANTIDAD DE MATERIALES (AD S.)						
CEMENTO				10.32	Kg	
AGUA				0.01	L/m	
AGREGADO FINO				32.28	Kg	
AGREGADO GRUESO				34.59	Kg	
FIBRAS DE POLIPROPILENO (3%)				0.46	Kg	
PROPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)				PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)		
C	1.0			C	1.0	
A/F	2.11			A/F	2.06	
A/G	2.20			A/G	2.13	
F/S	29.4			F/S	38.4	
F.P (3%)	0.03			F.P (3%)	0.03	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Arte de Laboratorio	Ingeniero de Soños y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CC-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	10/11/2021

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	: Datos de laboratorio					
SOLICITANTE	: Andia Huananca Kevin Alberto					
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.					
UBICACION	: LIMA					
					Fecha de ensayo:	15/08/2021

MATERIAL	Fc 210 kg/cm ²					
	PESO ESPECIFICO g/cm ³	MODULO FINIZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO (SOI TIPO I)	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.64	2.93	1.0	1.0	1035.0	1796.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.85	3.85	0.1	1.0	1318.0	1035.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE

A) VALORES DE DISEÑO						
1 ASIENTAMIENTO						
2 TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	4 pulg					
3 RELACION AGUA CEMENTO	0.34					
4 AGUA	0.801					
5 TOTAL DE AIRE ATRAPADO %	2.0					
6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.33					
B) ANÁLISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO						
Volumen absoluto del cemento	383.666	Kg/m ³		0.0		0.000
Volumen absoluto de Agua				0.1228	m ³ /m ³	
Volumen absoluto de Aire				0.2900	m ³ /m ³	
				0.0200	m ³ /m ³	
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						
Volumen absoluto del Agregado fino				0.3010	m ³ /m ³	0.321
Volumen absoluto del Agregado grueso				0.3285	m ³ /m ³	0.827
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						
						1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
CEMENTO	383	Kg/m ³				
AGUA	230	L/m ³				
AGREGADO FINO	795	Kg/m ³				
AGREGADO GRUESO	854	Kg/m ³				
FIBRAS DE POLIPROPILENO (0.8 %)	22.960	Kg/m ³				
D) PESO DE MEZCLA						
CORRECCIÓN POR HUMEDAD						
AGREGADO FINO HÚMEDO	2272	Kg/m ³				
AGREGADO GRUESO HÚMEDO	808.6	Kg/m ³				
	884.8	Kg/m ³				
E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
AGREGADO FINO				0.00	L/m ³	
AGREGADO GRUESO				0.90	7.6	
					7.6	
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA						
					237.8	L/m ³
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HÚMEDO						
CEMENTO	383	Kg/m ³				
AGUA	230	L/m ³				
AGREGADO FINO	807	Kg/m ³				
AGREGADO GRUESO	900	Kg/m ³				
FIBRAS DE POLIPROPILENO (0.8 %)	22.960	Kg/m ³				
G) PESO DE MEZCLA						
CANTIDAD DE MATERIALES (KG.)						
CEMENTO	383	Kg/m ³				
AGUA	15.30	Kg				
AGREGADO FINO	0.51	L/m ³				
AGREGADO GRUESO	32.20	Kg				
FIBRAS DE POLIPROPILENO (0.8 %)	34.60	Kg				
	0.92	Kg				
H) PROPORCIÓN EN PESO (p₀ húmedo)						
C	1.0					
A/P	2.34					
A/G	26.4					
H2O	26.4					
F, P, EN	0.08					
I) PROPORCIÓN EN VOLUMEN (p₀ húmedo)						
C	1.0					
A/P	2.08					
A/G	2.57					
H2O	26.4					
F, P, (EN)	0.08					

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentación	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	10/01/2021

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	Datos de laboratorio	Fecha de ensayo:	10/08/2021
SOLICITANTE	Andia Huananca Kevin Alberto		
TESIS	Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, asera y ywfo. Lima 2021.		
UBICACION	LIMA		

F _c 210 kg/cm ²						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.64	2.90	1.5	5.5	1635.0	1716.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.85	8.83	0.1	1.0	1318.0	1536.0
MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE						
A) VALORES DE DISEÑO						
1	ACIDIFICAMIENTO			4	mg	
2	TAMANO MAXIMO NOMINAL			300		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.401		
4	AGUA			230		
5	TOTAL DE AGUA ATRAPADO %			0.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.33		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO			353.993	Kg/m ³	8.0	M/m ³
Volumen absoluto del cemento				0.1228	m ³ /m ³	
Volumen absoluto del Agua				0.2330	m ³ /m ³	
Volumen absoluto del Aire				0.0200	m ³ /m ³	
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						0.373
Volumen absoluto del Agregado fino				0.3610	m ³ /m ³	8.627
Volumen absoluto del Agregado grueso				0.3080	m ³ /m ³	1.006
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
CEMENTO			363	Kg/m ³		
AGUA			230	L/m ³		
AGREGADO FINO			796	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO			884	Kg/m ³		
FIBRAS DE POLIPROPILENO (0%)			34.47	Kg/m ³		
D) PESO DE MEZCLA						
CORRECCION POR HUMEDAD			2272	Kg/m ³		
AGREGADO FINO HUMEDO			856.6	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO HUMEDO			894.8	Kg/m ³		
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
AGREGADO FINO				%	0.00	0.0
AGREGADO GRUESO				%	0.90	7.8
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA						7.8
						337.8
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
CEMENTO			363	Kg/m ³		
AGUA			336	L/m ³		
AGREGADO FINO			807	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO			895	Kg/m ³		
FIBRAS DE POLIPROPILENO (0%)			34.47	Kg/m ³		
G) PESO DE MEZCLA						
CANTIDAD DE MATERIALES (en kg.)			2282	Kg/m ³		
CEMENTO			18.10	Kg		
AGUA			9.81	Lit		
AGREGADO FINO			32.28	Kg		
AGREGADO GRUESO			34.59	Kg		
FIBRAS DE POLIPROPILENO (0%)			1.38	Kg		
PROPORCION EN PESO α3 (húmedo)						
C	1.0					
A/F	2.11					
A/G	2.29					
H2O	26.4					
F.F. (0%)	0.09					
PROPORCION EN VOLUMEN α3 (húmedo)						
C	1.0					
A/F	2.08					
A/G	2.37					
H2O	26.4					
F.F. (0%)	0.09					

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentación	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/09/2018

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C143

REFERENCIA SOLICITANTE	Datos de laboratorio	FECHA DE ENSAYO : 28/08/2021
TESIS	Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.	
UBICACIÓN	LIMA	

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG
PATRÓN	4	4

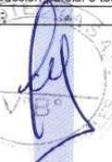
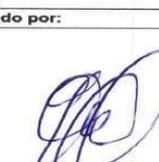
ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG
3% FIBRA ACERO	4	4

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG
6% FIBRA ACERO	4	4

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG
9% FIBRA ACERO	3	3

OBSERVACIONES:

- * El ensayo fue realizado haciendo uso de la olla washington
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: 	Revisado por:  JJ GEOTECNIA SAC ELMER MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. Nº 10000000000000000000	Aprobado por: 
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/08/2018

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C143

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	
SOLICITANTE		
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto fc=210 kg/cm2 adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.	
UBICACIÓN	: LIMA	FECHA DE ENSAYO : 28/08/2021

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG
PATRÓN	4	4

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG
3% FIBRA VIDRIO	1 1/2	1 1/2

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG
6% FIBRA VIDRIO	1	1

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG
9% FIBRA VIDRIO	1/2	1/2

OBSERVACIONES:

- * El ensayo fue realizado haciendo uso de la olla washington
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 JJ GEOTECNIA SAC ING. MERINO HUAMAN REG. CIP N° 210593	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2018

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C143

REFERENCIA SOLICITANTE	: Datos de laboratorio	FECHA DE ENSAYO : 28/08/2021
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto fc=210 kg/cm2 adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.	
UBICACIÓN	: LIMA	

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG.
PATRÓN	2	2

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG.
3% F.POLIPROPILENO	4	4

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG.
6% F.POLIPROPILENO	2	2

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG.
9% F.POLIPROPILENO	1	1

OBSERVACIONES:

- * El ensayo fue realizado haciendo uso de la olla washington
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

CERTIFICADO DE ENSAYO:
EXUDACIÓN DEL CONCRETO FRESCO
ASTM C232

REFERENCIA: Datos de Laboratorio

SOLICITANTE: Andía Huaranca Kevin Alberto

TESIS: "Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021"

UBICACIÓN: Lima

F. DE ENSAYO: 01-09-2021

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: Patrón

I. TANDA PARA EXUDACIÓN

	1m ² (Kg)	PATRÓN (28 L)
CEMENTO	383.00	7.88
AGUA (w)	238.00	4.78
ARENA	807.00	16.14
PIEDRA	865.00	17.30
-	-	-
PESO DE TANDA (W)		45.86

II. DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR

PESO DE MOLDE (kg)	5.564
PESO DE MOLDE+CONCRETO FRESCO (kg)	38.067
PESO DEL CONCRETO FRESCO (g) (S)	32533
DIÁMETRO ENVASE (cm)	25.40
AREA ENVASE (cm ²) (A)	506.7
ALTURA DEL ENVASE (cm)	28.0
HORA INICIO	8:50
T° AMBIENTE	19.0

III. CALCULOS

HORA ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (minutos)	TIEMPO PARCIAL (minutos)	V1 (ml)	VOLUMEN DEL AGUA ACUMULADO (ml)	V (ml/cm ²)	VELOCIDAD EXUDACIÓN (ml/cm ² /minuto)
8:50	---	---	---	---	---	---
9:00	10	10	2.8	0.6	0.0055	0.00055
9:10	20	10	7.9	8.5	0.0156	0.00156
9:20	30	10	8.8	17.3	0.0174	0.00174
9:30	40	10	7.0	24.3	0.0138	0.00138
10:00	70	30	21.4	45.7	0.0422	0.00141
10:30	100	30	21.8	67.5	0.0431	0.00144
11:00	130	30	22.3	89.8	0.0440	0.00147
11:30	160	30	0.0	89.8	0.0000	0.00000
12:00	190	30	0.0	89.8	0.0000	0.00000
12:30	220	30	0.0	89.8	0.0000	0.00000
13:00	250	30	0.0	89.8	0.0000	0.00000

$$V = V_1 \div A$$

Donde:

V = Volumen de agua de exudación por unidad de superficie, en ml/cm²

V₁ = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml

A = Area expuesta del hormigón (concreto), en cm²

IV. RESULTADOS

D	90
C	3377
% EXUDACIÓN	2.66

Donde:

$$C = (w + W) \times S$$

$$Exudación, \% = (D \div C) \times 100$$

C = Masa del agua en la muestra de ensayo, en g.

W = Masa total de la tanda, en Kg.

w = Agua de mezclado nota (la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados), en Kg. Masa total de la tanda, en Kg.

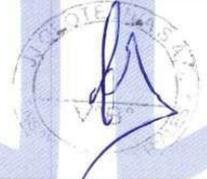
S = Masa de la muestra, en g.

D = Masa del agua de exudación, en cm³

OBSERVACIONES:

*Muestra provista e identificada por el solicitante

*Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 JJ GEOTECNIA S.A.C. ING. ERIC MORENO HUAMAN REG. Nº 418001 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad JJ GEOTECNIA

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
EXUDACIÓN DEL CONCRETO FRESCO
ASTM C232**

REFERENCIA : Datos de Laboratorio
SOLICITANTE : Andia Huananca Kevin Alberto
TESIS : "Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2"
UBICACIÓN : Lima
F. DE ENSAYO : 01-09-2021

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA : 3% de fibra de polipropileno

I. TANDA PARA EXUDACIÓN

	m ² (Kg)	PATRÓN (25 L.)
CEMENTO	383.00	1.89
AGUA (w)	238.00	4.78
ARENA	807.00	16.14
PIEDRA	865.00	17.31
FIBRA DE P. (3%)	11.49	0.23
PESO DE TANDA (W)		46.09

II. DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR

PESO DE MOLDE (kg)	1.584
PESO DE MOLDE+CONCRETO FRESCO (kg)	36.296
PESO DEL CONCRETO FRESCO (g) (E)	10884
DIÁMETRO ENVASE (mm)	75.40
ÁREA ENVASE (cm ²) (A)	106.7
ALTURA DEL ENVASE (cm)	28.1
HORA INICIO	9:00
T° AMBIENTE	18.0

III. CALCULOS

HORA ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (minutos)	TIEMPO PARCIAL (minutos)	V1 (ml)	VOLUMEN DEL AGUA ACUMULADO (ml)	V (ml/cm ²)	VELOCIDAD EXUDACIÓN (ml/cm ² /minuto)
9:00	---	---	---	---	---	---
9:10	10	10	12.9	0.80	0.0254	0.00254
9:20	20	10	11.2	11.83	0.0222	0.00222
9:30	30	10	17.1	28.68	0.0337	0.00337
9:40	40	10	18.3	47.18	0.0361	0.00361
10:10	70	30	22.0	69.22	0.0435	0.00145
10:40	100	30	21.6	90.85	0.0427	0.00142
11:10	130	30	12.6	103.32	0.0248	0.00082
11:40	160	30	5.4	108.73	0.0107	0.00036
12:10	190	30	0.0	108.73	0.0000	0.00000
12:40	220	30	0.0	108.73	0.0000	0.00000
13:10	250	30	0.0	108.73	0.0000	0.00000

$$V = V_1 \div A$$

Donde:

V = Volumen de agua de exudación por unidad de superficie, en ml/cm²
V₁ = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml
A = Área expuesta del huecoglobo (diámetro), en cm²

IV. RESULTADOS

D	109
C	3377
% EXUDACIÓN	3.22

Donde:

$$C = (W + W') \cdot S$$

$$\text{Exudación, \%} = (D \div C) \cdot 100$$

C = Masa del agua en la muestra de ensayo, en g
W = Masa total de la tanda, en Kg
W' = Agua de mezclado retenida (la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados), en Kg. Masa total de la tanda, en Kg
S = Masa de la muestra, en g
D = Masa del agua de exudación, en cm³

OBSERVACIONES:

*Muestra provista e identificada por el solicitante
*Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

REFERENCIA: Orden de Laboratorio
UBICACIÓN: Lima
F. DE ENSAYO: 01-09-2021

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: 6% de fibra de polipropileno

I. TANDA PARA EXUDACIÓN

	kg	PATRON (28 L)
CEMENTO	353.00	7.86
AGUA (W)	230.00	4.50
ARENA	745.00	16.80
PIEDRA	804.00	17.39
FIBRA DE P. (PP)	22.00	0.45
PESO DE TANDA (W)		45.90

II. DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR

PESO DE MOLDE (M)	5.50
PESO DE MOLDE+CONCRETO FRESCO (M)	36.19
PESO DEL CONCRETO FRESCO (g) (M)	3263
DIÁMETRO ENVASE (mm)	35.42
ÁREA ENVASE (cm ²) (A)	309.7
ALTURA DEL ENVASE (mm)	33.0
HORARIO	9:15
T° AMBIENTE	18.3

III. CALCULOS

HORA ENVAJO	TIEMPO TRANSCURRIDO (minutos)	TIEMPO PARCIAL (VOLVED)	V _i (ml)	VOLUMEN DEL AGUA ACUMULADO (ml)	V (ml/cm ²)	VELOCIDAD EXUDACIÓN (ml/cm ² /minuto)
9:10	---	---	---	---	---	---
9:20	10	10	8.1	0.80	0.0180	0.00180
9:30	20	10	15.4	16.03	0.0304	0.00304
9:40	30	10	10.1	26.17	0.0200	0.00200
9:50	40	10	17.5	43.63	0.0344	0.00344
10:00	50	30	30.9	74.48	0.0609	0.00203
10:50	100	30	25.2	99.65	0.0497	0.00166
11:20	130	30	22.7	122.38	0.0449	0.00150
11:50	160	30	14.6	137.00	0.0288	0.00096
12:20	190	30	5.3	142.26	0.0104	0.00035
12:50	220	30	0.0	142.26	0.0000	0.00000
13:20	250	30	0.0	142.26	0.0000	0.00000

$$V = V_i \div A$$

Donde:

V = Volumen de agua de exudación por unidad de superficie, en ml/cm²

V_i = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml

A = Área expuesta del homólogo (concreto), en cm²

IV. RESULTADOS

D	142
C	3263
% EXUDACIÓN	4.30

Donde:

$$C = (W - W') \times S$$

$$\text{Exudación \%} = (D + C) \times 100$$

C = Masa del agua en la muestra de ensayo, en g

W = Masa total de la tanda, en Kg

W' = Agua de macrodebeida (la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados), en Kg Masa total de la tanda, en Kg

S = Masa de la muestra, en g

D = Masa del agua de exudación, en cm³

OBSERVACIONES:

*Muestra provista e identificada por el solicitante

*Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO: EXUDACION DEL CONCRETO FRESCO ASTM C232
REFERENCIA: Datos de Laboratorio	
SOLICITANTE: Andra Huaranca Kevin Alberto	
TESIS: "Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto f _c =210 kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021"	
UBICACIÓN: Lima	
F. DE ENSAYO: 01-09-2021	

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA : 9% de fibra de polipropileno

TANDA PARA EXUDACION

	te ² Kg	PATRÓN (28 L)
CEMENTO	353.00	7.86
AGUA (W)	226.00	4.78
ARENA	807.00	18.14
PIEDRA	889.00	17.38
FIBRA DE P. (9%)	34.47	0.69
PESO DE TANDA (W)		46.55

EL DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR

PESO DE MOLDE (kg)	5.384
PESO DE MOLDE+CONCRETO FRESCO (kg)	35.586
PESO DEL CONCRETO FRESCO (g) (B)	33027
DIÁMETRO ENVAJE (cm)	25.46
ÁREA ENVAJE (cm ²) (A)	509.7
ALTURA DEL ENVAJE (cm)	25.6
HORA INICIO	8:28
T° AMBIENTE	19.6

EL CALCULO

HORA ENSAJO	TIEMPO TRANSCURRIDO (minutos)	TIEMPO PARCIAL (minutos)	V ₁ (ml)	VOLUMEN DEL AGUA ACUMULADO (ml)	V (ml/cm ²)	VELOCIDAD EXUDACION (ml/cm ² /velocidad)
8:30	---	---	---	---	---	---
8:30	10	10	9.0	0.80	0.0177	0.00177
8:40	20	10	11.4	11.98	0.0224	0.00224
8:50	30	10	15.6	27.57	0.0308	0.00308
10:00	40	10	14.7	42.26	0.0290	0.00290
10:30	70	30	42.6	84.84	0.0841	0.00280
11:00	100	30	33.6	118.44	0.0663	0.00221
11:30	130	30	11.4	129.80	0.0224	0.00075
12:00	190	30	4.3	134.08	0.0064	0.00028
12:30	190	30	0.0	134.08	0.0000	0.00000
13:00	220	30	0.0	134.08	0.0000	0.00000
13:30	290	30	0.0	134.08	0.0000	0.00000

$$V = V_1 \div A$$

Donde:

V = Volumen de agua de exudacion por unidad de superficie, en m³/cm²

V₁ = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml

A = Area expuesta del hormigón (concreto), en cm²

IV. RESULTADOS

D	134
C	3377
% EXUDACION	3.97

Donde:

$$C = (W + W') \times S$$

$$\text{Exudación \%} = (D \div C) \times 100$$

C = Masa del agua en la muestra de ensayo, en g.

W = Masa total de la tanda, en Kg.

W' = Agua de medición (nota: la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados), en Kg. Masa total de la tanda, en Kg.

S = Masa de la muestra, en g.

D = Masa del agua de exudación, en cm³

OBSERVACIONES:

*Muestra provista e identificada por el solicitante

*Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA



Tel.: (01) 632-9183
 Cel.: 980703014 / 947280585
 Av. 4, Mz. 48 L1 17, Asnc. Armando Villanueva
 Av. Universitaria odra. 59, Villosol - Los Olivos - Lima
 Informa@jgeotecniasac.com

www.jgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE SUELOS - CIMENTOS - ASFALTOS		CERTIFICADO DE ENSAYO:	
REFERENCIA : Datos de Laboratorio		EXUDACIÓN DEL CONCRETO FRESCO	
SOLICITANTE : Andaz Huananca Kevin Alberto		ASTM C232	
TESIS : Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2			
UBICACIÓN : Lima			
F. DE ENSAYO : 01-09-2021			

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA : 3% de fibra de acero

I. TAREA PARA ENSAYO

	m ³ (Kg)	PATRON (26L)
CEMENTO	303.00	7.86
AGUA (w)	238.00	4.19
ARENA	807.00	18.14
PIEDRA	305.00	17.38
FIBRA DE A. (2%)	11.88	3.19
PESO DE TAREA (M)	865.96	

II. DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR

PESO DE MOLDE (g)	3.584
PESO DE MOLDE+CONCRETO FRESCO (g)	38.280
PESO DEL CONCRETO FRESCO (g) (P)	348.99
DIÁMETRO ENVASE (cm)	25.40
ÁREA ENVASE (cm ²) (A)	508.7
ALTURA DEL ENVASE (cm)	39.0
HORA INICIO	9:30
T° AMBIENTE	19.0

III. CALCULO

HORA ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (minutos)	TIEMPO PARCIAL (minutos)	V1 (ml)	VOLUMEN DEL AGUA ACUMULADO (ml)	V (ml/cm ²)	VELOCIDAD EXUDACION (ml/cm ² /minuto)
9:30	---	---	---	---	---	---
9:40	10	10	7.6	0.60	0.0151	0.00151
9:50	20	10	12.6	13.17	0.0248	0.00248
10:00	30	10	8.5	21.70	0.0168	0.00168
10:10	40	10	7.8	29.34	0.0151	0.00151
10:40	70	30	35.5	64.81	0.0700	0.00233
11:10	100	30	16.9	83.67	0.0372	0.00124
11:40	130	30	13.0	96.69	0.0257	0.00086
12:10	160	30	2.2	98.94	0.0044	0.00015
12:40	190	30	0.0	98.94	0.0000	0.00000
13:10	220	30	0.0	98.94	0.0000	0.00000
13:40	250	30	0.0	98.94	0.0000	0.00000

$$V = V_1 \div A$$

Donde :

V = Volumen de agua de exudación por unidad de superficie, en ml/cm²

V₁ = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml

A = Área expuesta del terrígeno (superficie), en cm²

IV. RESULTADOS

D	98
C	3377
% EXUDACION	2.93

Donde :

$$C = (W - W') \times S$$

$$\text{Exudación, \%} = (D + C) \times 100$$

C = Masa del agua en la muestra de ensayo, en g

W = Masa total de la muestra, en Kg

W' = Agua de mojado real (la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados), en Kg/Masa total de la muestra, en Kg

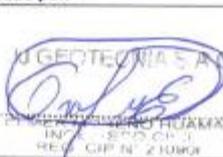
S = Masa de la muestra, en g

D = Masa del agua de exudación, en cm³

OBSERVACIONES:

*Muestra provista e identificada por el solicitante

*Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE SUELOS - CIMENTACIONES - ASFALTO	CERTIFICADO DE ENSAYO: EXUDACION DEL CONCRETO FRESCO ASTM C232
REFERENCIA: Datos de Laboratorio	
SOLICITANTE: Andia Huarancca Kevin Alberto	
TESIS: "Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2"	
UBICACIÓN: Lima	
F. DE ENSAYO: 01-09-2021	

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: 5% de fibra de acero

LA TANDA O MUESTRA

	1m ³ Kg	PATRÓN (DL)
CEMENTO	363.00	1.86
AGUA (M)	236.00	4.76
ARENA	807.00	16.14
PIEDRA	865.00	17.30
FIBRA DE A. (5%)	22.96	0.46
PESO DE TANDA (M)	2294.00	45.88

EL DATO DE LA MUESTRA A ENSAYAR

PESO DE MOLDE (kg)	5.964
PESO DE MOLDE + CONCRETO FRESCO (kg)	32.423
PESO DEL CONCRETO FRESCO (g) (P)	2289
DIAMETRO ENWASE (mm)	35.40
AREA ENWASE (cm ²) (A)	391.7
ALTURA DEL ENWASE (cm)	39.6
HORA INICIO	9:40
T° AMBIENTE	19.0

EL CALCULO

HORA INICIO	TIEMPO TRANSCURRIDO (minutos)	TIEMPO PARCIAL (minutos)	V1 (ml)	VOLUMEN DEL AGUA ACUMULADO (ml)	V (ml/min)	VELOCIDAD EXUDACION (ml/min/velocidad)
9:40	---	---	---	---	---	---
9:50	10	10	5.1	0.60	0.0100	0.00100
10:00	20	10	6.1	0.69	0.0120	0.00120
10:10	30	10	9.6	16.32	0.0190	0.00190
10:20	40	10	9.6	25.96	0.0190	0.00190
10:50	70	30	16.7	42.69	0.0330	0.00110
11:20	100	30	13.7	56.39	0.0270	0.00090
11:50	130	30	3.0	59.43	0.0080	0.00020
12:20	160	30	0.0	59.43	0.0000	0.00000
12:50	190	30	0.0	59.43	0.0000	0.00000
13:20	220	30	0.0	59.43	0.0000	0.00000
13:50	250	30	0.0	59.43	0.0000	0.00000

$$V = V_1 + A$$

Donde:

V = Volumen de agua de exudación por unidad de superficie, en ml/cm²

V₁ = Volumen de agua exudada medido durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml

A = Área expuesta del homón (concreto), en cm²

IV. RESULTADOS

D	50
C	3377
% EXUDACION	1.76

Donde:

$$C = (W + P) \times S$$

$$\text{Exudación \%} = (D + C) \times 100$$

C = Masa del agua en la muestra de ensayo, en g

W = Masa total de la tanda, en Kg

P = Agua de mezcla (nota: la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados), en Kg Masa total de la tanda, en Kg

S = Masa de la muestra, en g

D = Masa del agua de exudación, en cm³

OBSERVACIONES:

*Muestra provista e identificada por el solicitante

*Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad JJ GEOTECNIA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
EXUDACIÓN DEL CONCRETO FRESCO
ASTM C232

REFERENCIA: Datos de Laboratorio
SOLICITANTE: Andra Huaranca Kevin Alberto
TESIS: "Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021"
UBICACIÓN: Lima
F. DE ENSAYO: 01-09-2021

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: 0% de fibra de acero

I. TABLA PARA EGUDACION

	m ³ Kg	RETRÓN (%)
CEMENTO	383.00	7.88
AGUA (W)	238.00	4.78
ARENA	607.00	16.14
PIEDRA	895.00	11.36
FIBRA DE A. (PK)	34.47	0.88
PESO DE TANDA. (W)		48.55

II. DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR

PESO DE MOLDE (g)	3.584
PESO DE MOLDE+CONCRETO FRESCO (g)	38.589
PESO DEL CONCRETO FRESCO (g) (R)	35.022
DIÁMETRO ENVASE (mm)	25.40
ÁREA ENVASE (cm ²) (A)	506.7
ALTURA DEL ENVASE (cm)	28.0
HORA INICIO	9:58
T° AMBIENTE	18.3

III. CALCULOS

HORA ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (minutos)	TIEMPO PARCIAL (minutos)	V1 (ml)	VOLUMEN DEL AGUA ACUMULADO (ml)	V (ml/cm ²)	VELOCIDAD EXUDACIÓN (ml/cm ² /minuto)
9:50	---	---	---	---	---	---
10:00	10	10	6.6	0.60	0.0134	0.00134
10:10	20	10	8.5	9.10	0.0168	0.00188
10:20	30	10	8.5	17.60	0.0168	0.00168
10:30	40	10	6.9	24.54	0.0117	0.00117
11:00	70	30	13.6	37.14	0.0268	0.00089
11:30	100	30	3.5	42.68	0.0109	0.00036
12:00	130	30	3.8	46.49	0.0075	0.00025
12:30	160	30	3.8	50.31	0.0075	0.00025
13:00	190	30	0.0	50.31	0.0000	0.00000
13:30	220	30	0.0	50.31	0.0000	0.00000
14:00	250	30	0.0	50.31	0.0000	0.00000

$$V = V_1 \div A$$

Donde:

V = Volumen de agua de exudación por unidad de superficie, en mm³

V₁ = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml

A = Área expuesta del espécimen (circular), en cm²

IV. RESULTADOS

D	90
C	3377
% EXUDACIÓN	1.40

Donde:

$$C = (W + P) \times S$$

$$\text{Exudación \%} = (D \div C) \times 100$$

C = Masa del agua en la muestra de ensayo, en g.

W = Masa total de la tanda, en Kg.

P = Agua de mezclado neto (la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados), en Kg. Masa total de la tanda, en Kg.

S = Masa de la muestra, en g.

D = Masa del agua de exudación, en cm³

OBSERVACIONES:

*Muestra provista e identificada por el solicitante

*Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad JJ GEOTECNIA

CERTIFICADO DE ENSAYO: EXUDACIÓN DEL CONCRETO FRESCO ASTM C232	
REFERENCIA: Datos de Laboratorio	
SOLICITANTE: Andia Huananca Kevin Aberto	
TESIS: "Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto fcm210 kg/cm2 adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio. Lima 2021"	
UBICACIÓN: Lima	
F. DE ENSAYO: 01-09-2021	

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: 3% de fibras de vidrio

LA TANDA PARA EXUDACIÓN

	m ³ Kg	PATRÓN (ZBL)
CEMENTO	383.00	7.86
AGUA (m)	738.00	8.76
ARENA	807.00	19.14
PIEDRA	895.00	17.02
FIBRA DE V. (7%)	11.49	0.23
PESO DE TANDA (m)	2034.59	45.00

EL DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR

PESO DE MOLDE (kg)	5.584
PESO DE MOLDE + CONCRETO FRESCO (kg)	38.586
PESO DEL CONCRETO FRESCO (g) (M)	33086
DIAMETRO ENWASE (mm)	25.40
AREA ENWASE (cm ²) (A)	506.7
ALTURA DEL ENWASE (cm)	26.5
HORA INICIO	10:00
T° AMBIENTE	16.8

EL CALCULO

HORA ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (minutos)	TIEMPO PARCIAL (minutos)	V1 (ml)	VOLUMEN DEL AGUA ACUMULADO (ml)	V (ml/cm ²)	VELOCIDAD EXUDACIÓN (ml/cm ² /minuto)
10:00	---	---	---	---	---	---
10:10	10	10	3.5	0.60	0.0070	0.00070
10:20	20	10	14.5	15.14	0.0287	0.00287
10:30	30	10	12.3	27.43	0.0244	0.00244
10:40	40	10	10.8	38.06	0.0209	0.00209
11:10	70	30	33.5	71.55	0.0661	0.00220
11:40	100	30	14.5	86.09	0.0287	0.00096
12:10	130	30	4.4	90.50	0.0087	0.00029
12:40	160	30	0.0	90.50	0.0000	0.00000
13:10	190	30	0.0	90.50	0.0000	0.00000
13:40	220	30	0.0	90.50	0.0000	0.00000
14:10	250	30	0.0	90.50	0.0000	0.00000

$$V = V_1 + A$$

Donde:

V = Volumen de agua de exudación por unidad de superficie, en milim³

V₁ = Volumen de agua exudada medido durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml

A = Área expuesta del hormigón (varilla), en cm²

IV. RESULTADOS

D	90
C	337.7
% EXUDACIÓN	2.68

Donde:

$$C = (W + W') \cdot S$$

$$\text{Exudación, \%} = (D + C) \cdot 100$$

C = Masa del agua en la muestra de ensayo, en g

W = Masa total de la tanda, en Kg

W' = Agua de mezcla lista (la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados), en Kg/Masa total de la tanda, en Kg

S = Masa de la muestra, en g

D = Masa del agua de exudación, en cm³

OBSERVACIONES:

*Muestra provista e identificada por el solicitante

*Prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE SUELOS		CERTIFICADO DE ENSAYO:	
		EXUDACIÓN DEL CONCRETO FRESCO	
		ASTM C232	
REFERENCIA: Datos de Laboratorio			
SOLICITANTE: Andia Huaranca Kevin Alberto			
TESIS: "Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio. Lima 2"			
UBICACIÓN: Lima			
F. DE ENSAYO: 01-09-2021			

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: 0% de fibra de vidrio

LA TANDA PARA EXUDACION

	m ² P/g	PATRON (28 L)
CEMENTO	353.00	1.88
AGUA (w)	238.00	4.78
ARENA	807.00	16.14
PIEDRA	889.00	17.78
FIBRA DE V. (FN)	22.28	0.44
PESO DE TANDA (W)		40.32

LOS DATOS DE LA MUESTRA A ENLAYAR

PESO DE MOLDE (g)	5.06
PESO DE MOLDE+CONCRETO FRESCO (g)	38.403
PESO DEL CONCRETO FRESCO (g) (B)	33.88
DIAMETRO ENVASE (mm)	23.40
AREA ENVASE (cm ²) (A)	306.7
ALTURA DEL ENVASE (cm)	28.6
HORA INICIO	10:30
1° AMBIENTE	19.0

EL CALCULO

HORA ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (minutos)	TIEMPO PARCIAL (minutos)	V1 (ml)	VOLUMEN DEL AGUA ACUMULADO (ml)	V (ml/cm ²)	VELOCIDAD EXUDACION (ml/cm ² /minuto)
10:30	---	---	---	---	---	---
10:30	10	10	3.9	0.80	0.0077	0.00077
10:30	20	10	16.4	17.04	0.0324	0.00324
10:40	30	10	12.1	29.15	0.0239	0.00239
10:50	40	10	18.0	48.19	0.0376	0.00376
11:20	70	30	25.1	73.20	0.0495	0.00185
11:50	100	50	41.5	114.81	0.0820	0.00273
12:20	130	30	0.0	114.81	0.0000	0.00000
12:30	160	30	0.0	114.81	0.0000	0.00000
13:20	180	30	0.0	114.81	0.0000	0.00000
13:50	220	30	0.0	114.81	0.0000	0.00000
14:20	250	30	0.0	114.81	0.0000	0.00000

$$V = V_1 \div A$$

Donde:

V = Volumen de agua de exudación por unidad de superficie, en ml/cm²

V₁ = Volumen de agua exudado medido durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml

A = Área superficial del horregón (concreto), en cm²

IV. RESULTADOS

D	115
C	3377
% EXUDACION	3.40

Donde:

$$C = (W + W') \times S$$

$$Exudación \% = (D \div C) \times 100$$

C = Masa del agua en la muestra de ensayo, en g

W = Masa total de la muestra, en Kg

W' = Agua de mezclado (nota: la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados), en Kg/Masa total de la tanda, en Kg

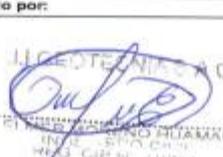
S = Masa de la muestra, en g

D = Masa del agua de exudación, en cm³

OBSERVACIONES:

*Muestra provista e identificada por el solicitante

*Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad JJ GEOTECNIA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
EXUDACIÓN DEL CONCRETO FRESCO
ASTM C232

REFERENCIA: Datos de Laboratorio
SOLICITANTE: Anda Huarancos Kevin Alberto
TESIS: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2019
UBICACIÓN: Lima
F. DE ENSAYO: 01-09-2021

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: 9% de fibras de vidrio

I. TAMAÑO PARA ENSAYOS

	kg P/g	PATRÓN (20 L)
CEMENTO	393.00	7.88
AGUA (w)	238.00	4.76
ARENA	837.00	16.74
MECRA	885.00	17.70
FIBRA DE V. (FV)	34.47	0.68
PESO DE TANDA (W)		46.55

II. DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR

PESO DE MOLDE (g)	5.394
PESO DE MOLDE+CONCRETO FRESCO (g)	38.388
PESO DEL CONCRETO FRESCO (g) (B)	32.992
DIMETRO ENVASE (cm)	33.40
AREA ENVASE (cm ²) (A)	349.7
ALTURA DEL ENVASE (cm)	38.3
HORA INICIO	10:10
T° AMBIENTE	18.8

III. CALCULOS

HORA ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (minutos)	TIEMPO PARCIAL (minutos)	V1 (ml)	VOLUMEN DEL AGUA ACUMULADO (ml)	V (ml/cm ²)	VELOCIDAD EXUDACION (ml/cm ² /minuto)
10:10	---	---	---	---	---	---
10:20	10	10	2.8	0.80	0.0055	0.00055
10:30	20	10	5.1	5.88	0.0100	0.00100
10:40	30	10	5.1	10.76	0.0100	0.00100
10:50	40	10	4.2	14.82	0.0082	0.00082
11:20	70	30	6.9	21.85	0.0137	0.00046
11:50	100	30	10.2	32.01	0.0201	0.00067
12:20	130	30	11.5	43.58	0.0228	0.00076
12:50	160	30	0.0	43.58	0.0000	0.00000
13:20	190	30	0.0	43.58	0.0000	0.00000
13:50	220	30	0.0	43.58	0.0000	0.00000
14:20	250	30	0.0	43.58	0.0000	0.00000

$$V = V_1 + A$$

Donde:

V = volumen de agua de exudación por unidad de superficie, en ml/cm²

V₁ = Volumen de agua exudada medida durante el intervalo de tiempo seleccionado, en ml

A = Área expuesta del hemisferio (concreto), en cm²

IV. RESULTADOS

D	44
C	3377
% EXUDACION	1.29

Donde:

$$C = (W + W') \times S$$

$$\text{Exudación \%} = (D + C) \times 100$$

C = Masa del agua en la muestra de ensayo, en g.

W = Masa total de la tanda, en Kg.

W' = Agua de mezclado resta (la cantidad de agua total menos el agua absorbida por los agregados), en Kg. Masa total de la tanda, en Kg.

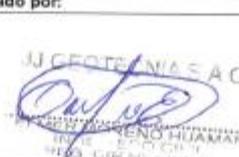
S = Masa de la muestra, en g.

D = Masa del agua de exudación, en cm³

OBSERVACIONES:

*Muestra provista e identificada por el solicitante

*Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  Control de Calidad JJ GEOTECNIA
---	---	---



JJ GEOTECNIA SAC
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Tel.: (01) 632-9183
Cel.: 980703014 / 947280585
Av. A, Mz. 48, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
Alt. Universitaria cdra. 59, Villasol - Los Olivos - Lima
informes@jjgeotecniasac.com

www.jjgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO		Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Versión	01
			Fecha	30-04-2021
			Página	1 de 1
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.			
SOLICITANTE	: Andia Huaranca Kevin Alberto /Reno Alvarado Arismendiz		REALIZADO POR	: P. Tasayco
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---		REVISADO POR	: D. Ccoto
UBICACIÓN DE PROYECTO	: LIMA		FECHA DE ENSAYO	: 10/09/2021
FECHA DE EMISIÓN	: 8/09/2021		TURNO	: Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido			
Presentación	: Especímenes prismáticos			
Fle de diseño	: 210 kg/cm ²			

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	3/09/2021	10/09/2021	7 días	2	45.0	34 kg/cm ²
PATRÓN	3/09/2021	10/09/2021	7 días	2	45.0	33 kg/cm ²
PATRÓN	3/09/2021	10/09/2021	7 días	3	46.0	33 kg/cm ²
3% VIDRIO	3/09/2021	10/09/2021	7 días	2	45.0	38 kg/cm ²
3% VIDRIO	3/09/2021	10/09/2021	7 días	3	46.0	34 kg/cm ²
3% VIDRIO	3/09/2021	10/09/2021	7 días	2	45.0	38 kg/cm ²
6% VIDRIO	3/09/2021	10/09/2021	7 días	2	45.0	40 kg/cm ²
6% VIDRIO	3/09/2021	10/09/2021	7 días	3	46.0	40 kg/cm ²
6% VIDRIO	3/09/2021	10/09/2021	7 días	2	45.0	40 kg/cm ²
9% VIDRIO	3/09/2021	10/09/2021	7 días	2	45.0	34 kg/cm ²
9% VIDRIO	3/09/2021	10/09/2021	7 días	3	46.0	35 kg/cm ²
9% VIDRIO	3/09/2021	10/09/2021	7 días	2	45.0	34 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA



Tel.: (01) 632-9183
 Cel.: 980703014 / 947280585
 Av. A. Mz. 48, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
 Alt. Universitaria cdra. 59, Villasol - Los Olivos - Lima
 informes@jjgeotecniasac.com

www.jjgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 1

TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.		
SOLICITANTE	: Andia Huaranca Kevin Alberto /Renzo Alvarado Arismendiz	REALIZADO POR :	P. Tasayco
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	D. Coato
UBICACIÓN DE PROYECTO	: LIMA	FECHA DE ENSAYO :	17/09/2021
FECHA DE EMISIÓN	: 18/09/2021	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes prismáticos		
F'c de diseño	: 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	35 kg/cm ²
PATRÓN	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	35 kg/cm ²
PATRÓN	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	35 kg/cm ²
3% VIDRIO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	41 kg/cm ²
3% VIDRIO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	43 kg/cm ²
3% VIDRIO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	40 kg/cm ²
6% VIDRIO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	43 kg/cm ²
6% VIDRIO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	43 kg/cm ²
6% VIDRIO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	43 kg/cm ²
9% VIDRIO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	36 kg/cm ²
9% VIDRIO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	37 kg/cm ²
9% VIDRIO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	37 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA



Tel.: (01) 632-9183
 Cel.: 980703014 / 947280585
 Av. A, Mz. 48, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
 Alt. Universitaria cdra. 59, Villasol - Los Olivos - Lima
 informes@jjgeotecniasac.com

www.jjgeotecniasac.com

JJ GEOTECNIA SAC SUELOS - CONCRETO - ASFALTO LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 1

TESIS : Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021. SOLICITANTE : Andia Huaranca Kevin Alberto /Renzo Alvarado Arismendiz CÓDIGO DE PROYECTO : --- UBICACIÓN DE PROYECTO : LIMA FECHA DE EMISIÓN : 18/09/2021 Tipo de muestra : Concreto endurecido Presentación : Especímenes prismáticos F_c de diseño : 210 kg/cm ²	REALIZADO POR : P. Tasyco REVISADO POR : D. Coto FECHA DE ENSAYO : 1/10/2021 TURNO : Diurno
---	--

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	38 kg/cm ²
PATRÓN	3/09/2021	1/10/2021	28 días	3	45.0	37 kg/cm ²
PATRÓN	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	36 kg/cm ²
3% VIDRIO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	42 kg/cm ²
3% VIDRIO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	43 kg/cm ²
3% VIDRIO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	42 kg/cm ²
6% VIDRIO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	44 kg/cm ²
6% VIDRIO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	44 kg/cm ²
6% VIDRIO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	44 kg/cm ²
9% VIDRIO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	39 kg/cm ²
9% VIDRIO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	38 kg/cm ²
9% VIDRIO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	39 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por: Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: Control de Calidad MTL GEOTECNIA
---	---	---

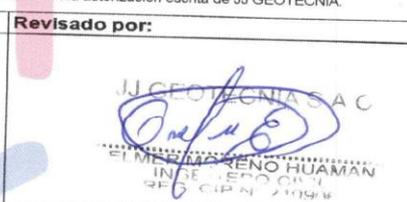
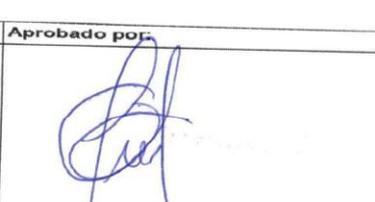
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES		FORMATO	Código	AE-FO-124
		MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
			Fecha	30-04-2021
			Página	1 de 1
<p>TESIS : Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.</p> <p>SOLICITANTE : Andía Huaranca Kevin Alberto /Renzo Alvarado Arismendi</p> <p>CÓDIGO DE PROYECTO : ---</p> <p>UBICACIÓN DE PROYECTO : LIMA</p> <p>FECHA DE EMISIÓN : 8/09/2021</p> <p>Tipo de muestra : Concreto endurecido</p> <p>Presentación : Especímenes prismáticos</p> <p>F'c de diseño : 210 kg/cm²</p> <p>REALIZADO POR : P. Tasayco</p> <p>REVISADO POR : D. Ccoto</p> <p>FECHA DE ENSAYO : 4/09/2021</p> <p>TURNO : Diurno</p>				

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	28/08/2021	4/09/2021	7 días	2	45.0	34 kg/cm ²
PATRÓN	28/08/2021	4/09/2021	7 días	3	46.0	33 kg/cm ²
PATRÓN	28/08/2021	4/09/2021	7 días	2	45.0	33 kg/cm ²
3% ACERO	31/08/2021	7/09/2021	7 días	2	45.0	33 kg/cm ²
3% ACERO	31/08/2021	7/09/2021	7 días	3	46.0	33 kg/cm ²
3% ACERO	31/08/2021	7/09/2021	7 días	2	45.0	34 kg/cm ²
6% ACERO	31/08/2021	7/09/2021	7 días	2	45.0	39 kg/cm ²
6% ACERO	31/08/2021	7/09/2021	7 días	3	46.0	38 kg/cm ²
6% ACERO	31/08/2021	7/09/2021	7 días	2	45.0	38 kg/cm ²
9% ACERO	1/09/2021	8/09/2021	7 días	2	45.0	34 kg/cm ²
9% ACERO	1/09/2021	8/09/2021	7 días	3	46.0	34 kg/cm ²
9% ACERO	1/09/2021	8/09/2021	7 días	2	45.0	33 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 1

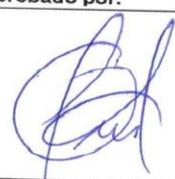
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.	REALIZADO POR :	P. Tasyco
SOLICITANTE	: Andia Huaranca Kevin Alberto /Renzo Alvarado Arismendiz	REVISADO POR :	D. Coto
CÓDIGO DE PROYECTO	:---	FECHA DE ENSAYO :	17/09/2021
UBICACIÓN DE PROYECTO	: LIMA	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 18/09/2021		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes prismáticos		
F _c de diseño	: 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	35 kg/cm ²
PATRÓN	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	35 kg/cm ²
PATRÓN	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	35 kg/cm ²
3% ACERO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	35 kg/cm ²
3% ACERO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	35 kg/cm ²
3% ACERO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	35 kg/cm ²
6% ACERO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	47 kg/cm ²
6% ACERO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	45 kg/cm ²
6% ACERO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	46 kg/cm ²
9% ACERO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	36 kg/cm ²
9% ACERO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	35 kg/cm ²
9% ACERO	3/09/2021	17/09/2021	14 días	2	45.0	35 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- Muestras Proporcionadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA



JJ GEOTECNIA SAC
SUELDOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO DE ENSAYO DE
MATERIALES

Tel.: (01) 632-9183
Cel.: 980703014 / 947280585
Av. A, Mz. 48, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
Alt. Universitaria cdra. 59, Villasol - Los Olivos - Lima
informes@jjgeotecniasac.com

www.jjgeotecniasac.com

FORMATO	Código	AE-FO-124
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
	Fecha	30-04-2021
	Página	1 de 1

TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.	REALIZADO POR :	P. Tasayco
SOLICITANTE	: Andia Huaranca Kevin Alberto /Renzo Alvarado Arismendiz	REVISADO POR :	D. Ccoto
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	FECHA DE ENSAYO :	1/10/2021
UBICACIÓN DE PROYECTO	: LIMA	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 18/09/2021		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes prismáticos		
F'c de diseño	: 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	38 kg/cm ²
PATRÓN	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	37 kg/cm ²
PATRÓN	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	36 kg/cm ²
3% ACERO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	36 kg/cm ²
3% ACERO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	39 kg/cm ²
3% ACERO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	39 kg/cm ²
6% ACERO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	50 kg/cm ²
6% ACERO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	50 kg/cm ²
6% ACERO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	50 kg/cm ²
9% ACERO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	37 kg/cm ²
9% ACERO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	40 kg/cm ²
9% ACERO	3/09/2021	1/10/2021	28 días	2	45.0	37 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA



Tel.: (01) 632-9183
 Cel.: 980703014 / 947280585
 Av. A, Mz. 48, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
 Alt. Universitaria cdra. 59, Villasol - Los Olivos - Lima
 informes@jigeotecniasac.com

www.jigeotecniasac.com

JJ GEOTECNIA SAC
 SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 1
TESIS : Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, aceroy vidrio, Lima 2021. SOLICITANTE : Andía Huaranca Kevin Alberto CÓDIGO DE PROYECTO : --- UBICACIÓN DE PROYECTO : LIMA FECHA DE EMISIÓN : 8/09/2021 Tipo de muestra : Concreto endurecido Presentación : Especímenes prismáticos F_c de diseño : 210 kg/cm ²			

REALIZADO POR : P. Tasayco
 REVISADO POR : D. Ccoto
 FECHA DE ENSAYO : 4/09/2021
 TURNO : Diurno

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	28/08/2021	4/09/2021	7 días	2	45.0	34 kg/cm ²
PATRÓN	28/08/2021	4/09/2021	7 días	3	46.0	33 kg/cm ²
PATRÓN	28/08/2021	4/09/2021	7 días	2	45.0	33 kg/cm ²
3% POLIPROPILENO	31/08/2021	7/09/2021	7 días	2	45.0	31 kg/cm ²
3% POLIPROPILENO	31/08/2021	7/09/2021	7 días	3	46.0	34 kg/cm ²
3% POLIPROPILENO	31/08/2021	7/09/2021	7 días	2	45.0	33 kg/cm ²
6% POLIPROPILENO	31/08/2021	7/09/2021	7 días	2	45.0	35 kg/cm ²
6% POLIPROPILENO	31/08/2021	7/09/2021	7 días	3	46.0	36 kg/cm ²
6% POLIPROPILENO	31/08/2021	7/09/2021	7 días	2	45.0	34 kg/cm ²
9% POLIPROPILENO	1/09/2021	8/09/2021	7 días	2	45.0	40 kg/cm ²
9% POLIPROPILENO	1/09/2021	8/09/2021	7 días	3	46.0	40 kg/cm ²
9% POLIPROPILENO	1/09/2021	8/09/2021	7 días	2	45.0	40 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- Muestras Proporcionadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA



JJ GEOTECNIA SAC
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO DE ENSAYO DE
MATERIALES

Tel.: (01) 632-9183
Cel.: 980703014 / 947280585
Av. A, Mz. 48, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
Alt. Universitaria cdra. 59, Villasol - Los Olivos - Lima
informes@jjgeotecniasac.com

www.jjgeotecniasac.com

FORMATO	Código	AE-FO-124
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
	Fecha	30-04-2021
	Página	1 de 1

TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio. Lima 2021.	REALIZADO POR :	P. Tasyco
SOLICITANTE	: Andia Huaranca Kevin Alberto /Renzo Alvarado Arismendiz	REVISADO POR :	D. Ccoto
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	FECHA DE ENSAYO :	15/09/2021
UBICACIÓN DE PROYECTO	: LIMA	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 18/09/2021		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes prismáticos		
F _c de diseño	: 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	1/09/2021	15/09/2021	14 días	2	45.0	35 kg/cm ²
PATRÓN	1/09/2021	15/09/2021	14 días	2	45.0	35 kg/cm ²
PATRÓN	1/09/2021	15/09/2021	14 días	2	45.0	35 kg/cm ²
3% POLIPROPILENO	1/09/2021	15/09/2021	14 días	2	45.0	33 kg/cm ²
3% POLIPROPILENO	1/09/2021	15/09/2021	14 días	2	45.0	35 kg/cm ²
3% POLIPROPILENO	1/09/2021	15/09/2021	14 días	2	45.0	34 kg/cm ²
6% POLIPROPILENO	1/09/2021	15/09/2021	14 días	2	45.0	37 kg/cm ²
6% POLIPROPILENO	1/09/2021	15/09/2021	14 días	2	45.0	37 kg/cm ²
6% POLIPROPILENO	1/09/2021	15/09/2021	14 días	2	45.0	37 kg/cm ²
9% POLIPROPILENO	1/09/2021	15/09/2021	14 días	2	45.0	42 kg/cm ²
9% POLIPROPILENO	1/09/2021	15/09/2021	14 días	2	45.0	42 kg/cm ²
9% POLIPROPILENO	1/09/2021	15/09/2021	14 días	2	45.0	42 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- Muestras Proporcionadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 1

TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.		
SOLICITANTE	: Andia Huaranca Kevin Alberto /Renzo Alvarado Arismendiz		
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REALIZADO POR :	P. Tasyco
UBICACIÓN DE PROYECTO	: LIMA	REVISADO POR :	D. Coto
FECHA DE EMISIÓN	: 18/09/2021	FECHA DE ENSAYO :	29/09/2021
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO :	Diurno
Presentación	: Especímenes prismáticos		
F ^c de diseño	: 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	1/09/2021	29/09/2021	28 días	2	45.0	38 kg/cm ²
PATRÓN	1/09/2021	29/09/2021	28 días	2	45.0	38 kg/cm ²
PATRÓN	1/09/2021	29/09/2021	28 días	2	45.0	37 kg/cm ²
3% POLIPROPILENO	1/09/2021	29/09/2021	28 días	2	45.0	34 kg/cm ²
3% POLIPROPILENO	1/09/2021	29/09/2021	28 días	2	45.0	38 kg/cm ²
3% POLIPROPILENO	1/09/2021	29/09/2021	28 días	2	45.0	36 kg/cm ²
6% POLIPROPILENO	1/09/2021	29/09/2021	28 días	2	45.0	39 kg/cm ²
6% POLIPROPILENO	1/09/2021	29/09/2021	28 días	2	45.0	40 kg/cm ²
6% POLIPROPILENO	1/09/2021	29/09/2021	28 días	2	45.0	40 kg/cm ²
9% POLIPROPILENO	1/09/2021	29/09/2021	28 días	2	45.0	43 kg/cm ²
9% POLIPROPILENO	1/09/2021	29/09/2021	28 días	2	45.0	43 kg/cm ²
9% POLIPROPILENO	1/09/2021	29/09/2021	28 días	2	45.0	43 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-UJ
		Fecha	1/09/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 330.034-11

REFERENCIA	: Dato de laboratorio
SOLICITANTE	: Ande Huanaco Kevin Alberto/Renzo Alvarado Arismendi
TESIS	: Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionado fibras de polipropileno, acero y vidrio. Lima 2021.
UBICACIÓN	: LIMA Fecha de emisión: 08/09/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPÉCIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	Fc Diseño kg/cm ²	% Fc
PATRON	28/08/2021	4/09/2021	7	17081.2	76.5	222.7	210.0	106.4
PATRON	28/08/2021	4/09/2021	7	18030.1	76.5	232.2	210.0	108.3
PATRON	28/08/2021	4/09/2021	7	17179.2	76.5	229.0	210.0	109.0
1% POLIPROPILENO	16/09/2021	8/09/2021	7	18000.8	76.5	241.9	210.0	115.2
3% POLIPROPILENO	16/09/2021	8/09/2021	7	18000.8	76.5	241.2	210.0	114.4
3% POLIPROPILENO	16/09/2021	8/09/2021	7	18720.8	76.5	238.5	210.0	113.6

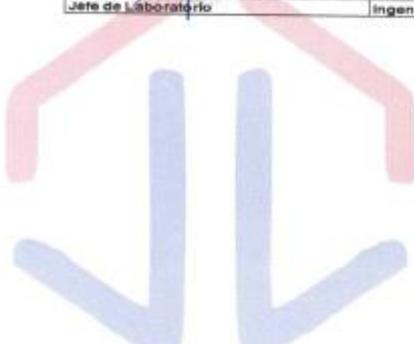
EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 lb., división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material rellentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por: 
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	1/26/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 309.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Andía Huarcince Kevin Alberto Ofrecio Alvarado Antismendiz
TEMA	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lixa 2021.
UBICACIÓN	: LIMA Fecha de emisión: 06/09/2021

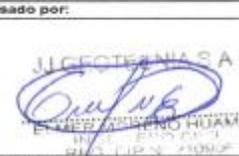
IDENTIFICACIÓN DE ESPÉCIMEN	FECHA DE VIGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	Po Deseo kg/cm ²	% F'c
PATRON	26/06/2021	4/08/2021	7	17801.2	78.5	227.1	210.0	108.4
PATRON	26/06/2021	4/08/2021	7	18630.1	78.5	232.2	210.0	108.2
PATRON	26/06/2021	4/08/2021	7	17279.2	78.5	228.8	210.0	104.8
0% POLIPROPILENO	26/06/2021	9/08/2021	7	20508.4	78.5	261.0	210.0	126.7
0% POLIPROPILENO	26/06/2021	9/08/2021	7	28804.2	78.5	365.3	210.0	128.3
0% POLIPROPILENO	26/06/2021	9/08/2021	7	28891.9	78.5	364.4	210.0	128.7

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. División de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material rehrefortante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-008
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	10/8/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	: Ande Huancayo Kevin Alberto		
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto f'c=270 kg/cm ² adicionado fibras de polipropileno, acero y vidrio. Lima 2021		
UBICACIÓN	: LIMA	Fecha de emisión:	08/08/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	Fc Diseño kg/cm ²	% F'c
PATRON	28/08/2021	4/09/2021	7	1781.2	78.5	227.7	210.0	108.4
PATRON	28/08/2021	4/09/2021	7	1903.1	78.0	223.2	210.0	106.3
PATRON	28/08/2021	4/09/2021	7	1779.2	78.5	228.0	210.0	108.8
FIBRA POLIPROPILENO	28/08/2021	08/09/2021	7	1307.8	78.5	153.1	210.0	72.9
FIBRA POLIPROPILENO	28/08/2021	08/09/2021	7	1143.2	78.5	146.1	210.0	69.6
FIBRA POLIPROPILENO	28/08/2021	08/09/2021	7	1288.8	78.5	153.8	210.0	72.8

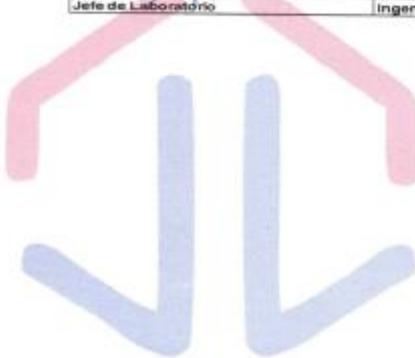
EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de alfileres de neopreno como material referencial
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-006
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	1/09/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Ance Huancayo Rvsn Alberto Pisco Alvarado Arsmendo
TEMAS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	: LIMA Fecha de emisión: 08/09/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPÉCIMEN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	Fx Diseño kg/cm ²	% Fc
PATRON	28/08/2021	4/09/2021	7	17891.3	76.5	233.7	210.0	108.4
PATRON	28/08/2021	4/09/2021	7	18030.1	76.5	233.2	210.0	106.3
PATRON	28/08/2021	4/09/2021	7	17276.2	76.5	226.9	210.0	104.6
3% ACERO	21/08/2021	1/09/2021	7	17471.0	76.5	226.5	210.0	105.9
2% ACERO	21/08/2021	3/09/2021	7	17106.4	76.5	217.9	210.0	103.7
2% ACERO	21/08/2021	1/09/2021	7	17395.0	76.5	224.1	210.0	106.7

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referente
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por: 
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	10/09/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	Código de laboratorio
SOLICITANTE	Anda Huaranca Kevin Alberto/Renzo Alvarado Arismendi
TESIS	Estado de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto f=210 kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021
UBICACIÓN	LIMA Fecha de emisión: 08/09/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	P _u Diseño kg/cm ²	% F _u
PATRON	28/09/2021	08/09/2021	7	17801.2	78.5	227.7	210.0	108.4
PATRON	28/09/2021	08/09/2021	7	16620.1	78.5	212.1	210.0	106.3
PATRON	28/09/2021	08/09/2021	7	17278.2	78.5	220.0	210.0	104.8
EN ACERO	31/09/2021	10/09/2021	7	18829.1	78.5	240.0	210.0	114.7
EN ACERO	31/09/2021	10/09/2021	7	20000.5	78.5	254.7	210.0	121.3
EN ACERO	31/09/2021	10/09/2021	7	20800.0	78.4	265.2	210.0	126.8

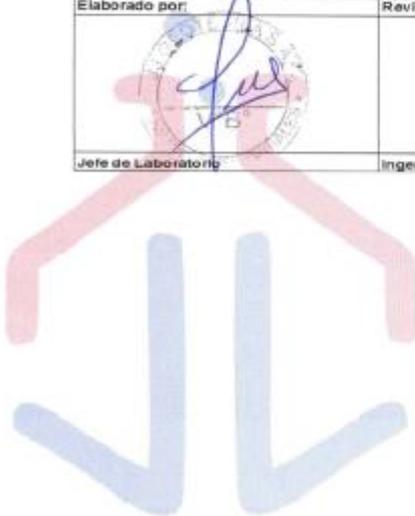
EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb., división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas anticipadas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referencial
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por: 
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CC-209
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	1/06/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	- Datos de laboratorio
SOLICITANTE	- Andía Huaracca Kevin Alberto / Renzo Alvarado Arizanday
TESS	- Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del concreto f _c =210 kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	- LIMA Fecha de emisión: 08/09/2021

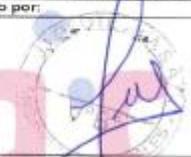
IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON	26/08/2021	4/09/2021	7	13881.2	78.5	227.7	210.0	108.4
PATRON	26/08/2021	4/09/2021	7	9830.1	78.5	232.2	210.0	108.3
PATRON	26/08/2021	4/09/2021	7	17278.2	78.5	230.0	210.0	109.8
FIBRA ACERO	1/09/2021	3/09/2021	7	1400.1	78.5	178.1	210.0	85.3
FIBRA ACERO	1/09/2021	3/09/2021	7	15038.9	78.5	191.4	210.0	91.3
FIBRA ACERO	1/09/2021	3/09/2021	7	18194.3	78.5	230.0	210.0	97.6

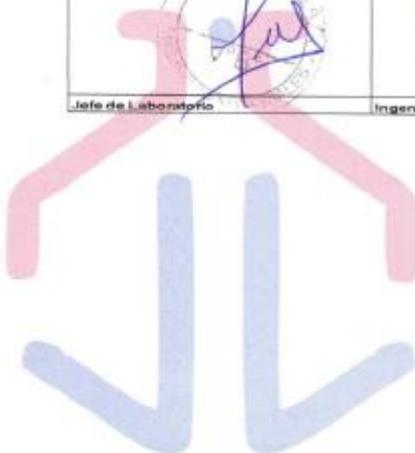
EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 KN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas típicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de alfileres de neopreno como material referencial
- * Prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	10/09/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	: Andra Hoarancca Kevin Alberto / Renzo Alvarado Arcevaldo		
TESIS	: Estado de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.		
UBICACIÓN	: LIMA	Fecha de emisión:	08/09/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VALADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	Fc Diseño kg/cm ²	% Fc
PATRON	28/08/2021	4/09/2021	7	17801.2	78.5	227.7	210.0	108.4
PATRON	28/08/2021	4/09/2021	7	18038.1	78.5	229.2	210.0	109.3
PATRON	28/08/2021	4/09/2021	7	17778.2	78.5	226.5	210.0	108.8
1% VIDRO	10/09/2021	30/09/2021	7	11080.0	78.5	140.9	210.0	67.1
7% VIDRO	10/09/2021	30/09/2021	7	11000.1	78.5	140.9	210.0	67.1
7% VIDRO	10/09/2021	30/09/2021	7	10950.1	78.5	140.9	210.0	67.1

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas adyacentes en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material rebotante
- * Prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-008
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	1/06/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	Delos de laboratorio
SOLICITANTE	Arde Huarcanca Kevin Alberto Pliego Alvarado Ariandó
TESIS	Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto f _c =210 kg/cm ² adicionado fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	LIMA Fecha de emisión: 08/06/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _o Diseño kg/cm ²	% F _o
PATRON	28/02/21	4/06/21	7	17801.2	78.5	227.7	218.0	104.4
PATRON	28/02/21	4/06/21	7	19628.1	78.5	233.2	218.0	106.9
PATRON	28/02/21	4/06/21	7	17278.2	78.5	220.0	218.0	100.8
1% VIDRIO	30/02/21	18/06/21	7	5895.2	78.5	38.1	218.0	38.1
4% VIDRIO	30/02/21	18/06/21	7	5878.0	78.5	37.0	218.0	33.8
6% VIDRIO	30/02/21	18/06/21	7	5104.7	78.5	65.7	218.0	31.1

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 200 000 Lit. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas típicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almechillas de neopreno como material retardante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-008
		Revisión	1
		Aprobado	CC-UJ
		Fecha	1/06/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	Andra Huarecca Kevin Alberto Pizarro Alvarado Arístides		
TEMA	Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.		
UBICACIÓN	LIMA	Fecha de emisión:	08/06/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	Fc Diseño kg/cm ²	% Fc
PATRON	29/06/2021	4/06/2021	7	1781.2	78.5	227.1	210.0	108.4
PATRON	29/06/2021	4/06/2021	7	1838.5	78.5	233.2	210.0	109.3
PATRON	29/06/2021	4/06/2021	7	1725.2	78.5	220.9	210.0	104.9
% VIDRIO	7/06/2021	5/06/2021	7	1276.1	78.5	161.8	210.0	77.0
% ACERO	7/06/2021	5/06/2021	7	1294.8	78.5	163.7	210.0	77.7
% VIDRIO	7/06/2021	5/06/2021	7	1200.8	78.5	154.1	210.0	73.4

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de alfileres de neopreno como material reafortante
- * Prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CC-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-UJ
		Fecha	10/02/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 220.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Andra Huancaca Kevin Alberto / Raza Alvarado Arismendi
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionado fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	: LIMA 10/02/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPÉCIMEN	FECHA DE VADADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% F c
PATRON	4092021	10/02/2021	14	23107.0	78.5	294.2	146.1
PATRON	4092021	10/02/2021	14	22713.5	78.5	289.2	137.7
PATRON	4092021	10/02/2021	14	23258.1	78.5	294.2	138.3
3% VIDRIO	4092021	10/02/2021	14	17418.1	78.5	221.8	105.6
2% VIDRIO	4092021	10/02/2021	14	18937.3	78.5	241.1	114.8
3% VIDRIO	4092021	10/02/2021	14	20455.8	78.5	260.5	124.0

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- No se observaron helas típicas en las roturas
- El ensayo fue realizado haciendo uso de amichadillas de reopreno como material referente
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-008
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	1/08/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	Dato de laboratorio
SOLICITANTE	Andie Huananca Kevin Alberto /Renzo Alvarado Ariasmediz
TEMA	Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2 adicionado fibras de polipropileno, acero y vidrio. Lima 2021.
UBICACIÓN	LIMA 18982021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	% Fc
PATRON	4/08/2021	18/08/2021	14	23107.8	78.5	294.2	140.1
PATRON	4/08/2021	18/08/2021	14	22713.9	78.5	289.2	137.7
PATRON	4/08/2021	18/08/2021	14	22326.1	78.5	284.2	135.3
9% VIDRO	4/08/2021	18/08/2021	14	19340.0	78.5	131.7	62.7
9% VIDRO	4/08/2021	18/08/2021	14	12198.0	78.5	154.8	73.7
9% VIDRO	4/08/2021	18/08/2021	14	13675.5	78.5	177.9	84.7

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referencial
- * Prohíbese la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-000
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	10/06/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 399.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Andía Huarcocco Kevin Alberto / Rizzo Alvarado Arismendi
TESIS	: Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	: LIMA 10/06/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPÉCIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% Fc
PATRON	4/06/2021	10/06/2021	14	23187.0	78.5	294.2	146.1
PATRON	4/06/2021	10/06/2021	14	22713.5	78.5	288.2	137.7
PATRON	4/06/2021	10/06/2021	14	22320.1	78.5	284.2	138.3
5% VIDRIO	4/06/2021	10/06/2021	14	13385.5	78.5	170.4	81.2
5% VIDRIO	4/06/2021	10/06/2021	14	13072.5	78.5	166.4	79.3
5% VIDRIO	4/06/2021	10/06/2021	14	12798.8	78.5	162.5	77.4

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 200 000 lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referenciante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-008
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	18/09/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Andie Huarcisco Kevin Alberto / Menzo Alvarado Aristizondo
TEMA	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	: LIMA 18/09/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% F _c
PATRON	4/09/2021	18/09/2021	14	23317.0	78.5	297.2	146.1
PATRON	4/09/2021	18/09/2021	14	22713.5	78.5	289.2	137.7
PATRON	4/09/2021	18/09/2021	14	23328.1	78.5	297.2	135.3
3% POLIPROPILENO	4/09/2021	18/09/2021	14	20990.5	78.5	267.3	127.3
3% POLIPROPILENO	4/09/2021	18/09/2021	14	21364.0	78.5	272.0	128.5
3% POLIPROPILENO	4/09/2021	18/09/2021	14	21736.8	78.5	276.8	131.8

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0,1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas típicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referencial
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	10/09/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Andro Huarcocco Kevin Alberto / Pinedo Alvarado Arismendi
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionado fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	: LIMA 08/09/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% F _c
PATRON	4/09/2021	18/09/2021	14	22187.0	78.5	282.7	148.1
PATRON	4/09/2021	18/09/2021	14	22113.5	78.5	281.7	137.7
PATRON	4/09/2021	18/09/2021	14	22320.1	78.5	284.2	135.3
0% POLIPROPILENO	4/09/2021	18/09/2021	14	21380.1	78.5	272.3	128.7
8% POLIPROPILENO	4/09/2021	18/09/2021	14	21623.0	78.5	267.7	127.5
8% POLIPROPILENO	4/09/2021	18/09/2021	14	19940.7	78.5	254.9	120.8

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. (división de escala 0.1 kN).

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referencial
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CD-009
		Revisión	1
		Aprobada	CC-JJ
		Fecha	1/08/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Andía Huananosa Kevin Alberto /Renzo Aivarado Ariasandú
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	: LIMA 08/08/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPÉCIMEN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% F _c
PATRON	4/08/2021	18/08/2021	14	23107.9	78.5	2942	140.1
PATRON	4/08/2021	18/08/2021	14	22713.5	78.5	2892	137.7
PATRON	4/08/2021	18/08/2021	14	22320.1	78.5	2842	135.3
3% POLIPROPILENO	4/08/2021	18/08/2021	14	12111.5	78.5	1542	73.4
3% POLIPROPILENO	4/08/2021	18/08/2021	14	12135.9	78.5	1545	73.6
3% POLIPROPILENO	4/08/2021	18/08/2021	14	12057.8	78.5	1535	73.1

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material rellentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-000
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	10/02/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 338.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Ande Huancayo Kevin Alberto /Renzo Alvarado Arismendi
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto f _c =210 kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	: LIMA 08/02/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% F _c
PATRON	4/09/2021	18/09/2021	14	23197.0	78.5	294.2	140.1
PATRON	4/09/2021	18/09/2021	14	22713.5	78.5	289.2	137.7
PATRON	4/09/2021	18/09/2021	14	22320.1	78.5	284.2	135.3
3% ACERO	4/09/2021	18/09/2021	14	18226.8	78.5	244.8	118.8
3% ACERO	4/09/2021	18/09/2021	14	18399.0	78.5	247.0	117.8
3% ACERO	4/09/2021	18/09/2021	14	18751.0	78.5	251.5	119.8

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima: 250 000 Lb., división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referente
- * Prohíbese la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CC-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	1/06/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Andia Huananca Revir Alberto
TESIS	: Estado de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c < 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	: LIMA 06/06/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% Fc
PATRON	4/09/2021	18/09/2021	14	23167.0	78.5	2942	140.1
PATRON	4/09/2021	18/09/2021	14	23712.5	78.5	3019	143.8
PATRON	4/09/2021	18/09/2021	14	24320.1	78.5	3087	147.5
6% ACERO	4/09/2021	18/09/2021	14	20432.6	78.5	2602	122.9
8% ACERO	4/09/2021	18/09/2021	14	22186.0	78.5	2825	134.5
6% ACERO	4/09/2021	18/09/2021	14	23699.2	78.5	3048	140.1

EQUIPO DE ENSAYO

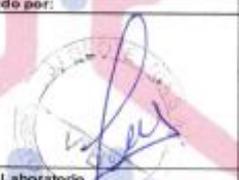
Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

* No se observaron fallas atípicas en las roturas

* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referencial

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de JJ-GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 	 	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	10/06/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-01 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	Datos de laboratorio
SOLICITANTE	Andie Huarcanca Kevin Alberto / Renzo Alveredo Arreandi
TESIS	Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adhiriendo fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	LIMA 180062021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% F _c
PATRON	4/06/2021	18/06/2021	14	23107.0	78.5	294.2	140.1
PATRON	4/06/2021	18/06/2021	14	22713.5	78.8	288.2	137.7
PATRON	4/06/2021	18/06/2021	14	37300.1	78.8	384.2	185.3
9% ACERO	4/06/2021	18/06/2021	14	21417.5	78.8	272.7	130.9
9% ACERO	4/06/2021	18/06/2021	14	22027.9	78.8	280.5	133.6
9% ACERO	4/06/2021	18/06/2021	14	22636.3	78.5	288.2	137.2

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

Observaciones:

- No se observaron fallas atípicas en las roturas
- El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referentante
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	PCR-LAB-CO-008
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	10/06/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 338.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Andie Riverasca Kevin Alberto
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto f _c =210 kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	: LIMA 10/06/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% F _c
PATRON	4/06/2021	21/06/2021	28	23021.3	70.5	299.1	139.0
PATRON	4/06/2021	21/06/2021	28	23170.0	78.5	295.0	140.5
PATRON	4/06/2021	21/06/2021	28	23185.0	73.5	294.9	140.5
3% VERDIO	4/06/2021	21/06/2021	28	19659.6	73.5	268.3	118.2
3% VERDIO	4/06/2021	21/06/2021	28	20885.6	73.5	267.7	121.2
3% VERDIO	4/06/2021	21/06/2021	28	20852.6	73.5	255.3	121.6

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material rebotante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-668
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	18/06/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39.07 / NTP 239.034-11

REFERENCIA	Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	Andrés Huarcaca Kevin Alberto		
TESIS	Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, LIMA 2021		
UBICACIÓN	LIMA		18/06/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPÉCIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% F _c
PATRON	4/6/2021	31/02/21	28	23271.3	78.5	295.1	139.6
PATRON	4/6/2021	31/02/21	28	25176.6	78.5	320.8	149.5
PATRON	4/6/2021	31/02/21	28	23195.0	78.5	294.9	140.5
9% VIDRIO	4/6/2021	31/02/21	28	14000.2	78.5	178.3	84.9
9% VIDRIO	4/6/2021	31/02/21	28	13688.2	78.5	174.4	83.1
9% VIDRIO	4/6/2021	31/02/21	28	13689.1	78.5	174.4	83.1

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0,1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referencial
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	1/06/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.524-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Andía Huareanca Kevin Alberto
TESIS	: Estado de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	: LIMA 18092021

IDENTIFICACIÓN DE ESPÉCIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% F _c
PATRON	4/06/2021	21/06/2021	28	23021.3	78.5	293.1	139.6
PATRON	4/06/2021	21/06/2021	28	23170.0	78.5	295.1	140.5
PATRON	4/06/2021	21/06/2021	28	23185.0	78.5	294.9	140.5
FIB. VIDIO	4/06/2021	21/06/2021	28	13002.1	78.5	165.5	78.8
FIB. VIDIO	4/06/2021	21/06/2021	28	13100.8	78.5	166.8	79.4
FIB. VIDIO	4/06/2021	21/06/2021	28	13026.5	78.5	165.8	78.9

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 200 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- No se observaron fallas atípicas en las roturas
- El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material rellentante
- Prohíbese la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CC-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	1/06/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Aníla Huarcaca Kevin Alberto/Pienu Aivarado Aramendiz
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² adicionado fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	: LIMA 66092021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% Fc
PATRON	40902021	31/02/2021	28	23021.3	78.3	292.1	138.8
PATRON	40902021	31/02/2021	28	23170.9	78.5	295.0	140.5
PATRON	40902021	31/02/2021	28	23168.8	78.5	294.9	140.5
3% ACERO	40902021	31/02/2021	28	20996.5	78.5	267.1	128.7
3% ACERO	40902021	31/02/2021	28	21757.8	78.5	277.0	131.9
3% ACERO	40902021	31/02/2021	28	21889.8	78.5	278.7	132.7

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referencial
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 	 	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-098
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	1/09/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 338.034-11

REFERENCIA	: Dato de laboratorio
SOLICITANTE	: Ande Huanaco Kevin Alberto / Rizzo Atarado Arismendi
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio. Lima 2021.
UBICACIÓN	: LIMA 06092021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	AREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% Fc
PATRON	4/9/2021	31/8/2021	28	23021.3	78.5	291.1	138.8
PATRON	4/9/2021	31/8/2021	28	23170.0	78.5	295.8	140.5
PATRON	4/9/2021	31/8/2021	28	23165.0	78.5	294.9	140.5
6% ACERO	4/9/2021	31/8/2021	28	23172.3	78.5	295.0	140.5
8% ACERO	4/9/2021	31/8/2021	28	22885.8	78.5	291.4	138.8
10% ACERO	4/9/2021	31/8/2021	28	22889.9	78.5	291.6	138.8

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referencial
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-008
		Revisión	1
		Aprobado	CCJJ
		Fecha	10/09/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-01 / NTP 338.034-11

REFERENCIA	: Obras de Edificación
SOLICITANTE	: Ande Huancanca Kevin Alberto / Riero Alvarado Artamendi
TESIS	: Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021
UBICACIÓN	: LIMA 18/09/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	FUERZA MÁXIMA kgf	AREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% F _c
PATRÓN	4/09/2021	21/09/2021	28	23021.3	78.5	293.1	136.6
PATRÓN	4/09/2021	21/09/2021	28	20176.8	78.4	258.6	140.5
PATRÓN	4/09/2021	21/09/2021	28	23185.0	78.5	295.4	140.3
9% ACERO	4/09/2021	21/09/2021	28	22582.8	78.5	287.7	136.9
9% ACERO	4/09/2021	21/09/2021	28	22882.8	78.5	291.4	138.7
9% ACERO	4/09/2021	21/09/2021	28	22058.5	78.5	280.9	127.4

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refractante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 	 	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-008
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	1/08/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 338.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Andie Huarascos Kevin Alberto / Renzo Alvarado Arismendi
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto f _c =210 kg/cm ² adicionado fibras de polipropileno, acero y vidrio. Lima 2021
UBICACIÓN	: LIMA 08/08/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% F _c
PATRON	4/8/2021	21/8/2021	28	28821.9	78.5	283.1	139.6
PATRON	4/8/2021	21/8/2021	28	25170.0	78.5	255.3	148.5
PATRON	4/8/2021	21/8/2021	28	23185.0	78.5	294.9	140.5
3% POLIPROPILENO	4/8/2021	21/8/2021	28	21285.8	78.5	270.8	128.9
3% POLIPROPILENO	4/8/2021	21/8/2021	28	21388.8	78.5	274.0	130.0
3% POLIPROPILENO	4/8/2021	21/8/2021	28	22485.8	78.5	286.3	136.3

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material retentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CD-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	10/06/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 338.026-11

REFERENCIA	Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	Andra Huancaca Kevin Alberto / Benzo Alvarado Ariamenda		
TESES	Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio. Lima 2021.		
UBICACIÓN	LIMA		08/06/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% F _c
PATRON	4/9/2021	31/02/21	28	2301.3	78.5	293.1	139.6
PATRON	4/9/2021	31/02/21	28	2317.0	78.5	295.0	140.5
PATRON	4/9/2021	31/02/21	28	2210.0	78.5	281.5	134.0
6% POLIPROPILENO	4/9/2021	31/02/21	28	1988.2	78.5	254.4	121.2
0% POLIPROPILENO	4/9/2021	31/02/21	28	1998.3	78.5	254.6	121.3
6% POLIPROPILENO	4/9/2021	31/02/21	28	1856.6	78.5	236.5	112.8

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohaditas de neopreno como material referente
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FDR-LAB-CO-000
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	1/06/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 338.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Andie Huananca Kevin Alberto / Renzo Rivasno Anascondi
TEMA	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio. Lima 2021
UBICACIÓN	: LIMA 06/06/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	% F _e
PATRON	4/06/2021	31/05/2021	28	23021.3	78.5	291	136.4
PATRON	4/06/2021	31/05/2021	28	23170.0	78.5	295.0	140.5
PATRON	4/06/2021	31/05/2021	28	23145.0	78.5	294.9	140.3
0% POLIPROPILENO	4/06/2021	31/05/2021	28	12265.2	78.5	156.2	74.4
2% POLIPROPILENO	4/06/2021	31/05/2021	28	12468.5	78.5	158.8	75.6
8% POLIPROPILENO	4/06/2021	31/05/2021	28	12300.1	78.5	156.8	74.6

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material rehenante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	1/06/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Andia Huaranca Kevin Alberto
TESIS	: Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima 2021.
UBICACIÓN	: LIMA
	Fecha de emisión: 08/09/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VAGIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kgf/cm ²	Fc Diseño kgf/cm ²	% Fc
PATRON	28/08/2021	4/09/2021	7	18881.2	78.5	241.7	210.0	115.1
PATRON	28/08/2021	4/09/2021	7	18630.1	78.5	237.2	210.0	113.0
PATRON	28/08/2021	4/09/2021	7	18279.2	78.5	232.7	210.0	110.8
3% VIDRIO	1/09/2021	8/09/2021	7	12065.0	78.5	153.6	210.0	73.2
3% VIDRIO	1/09/2021	8/09/2021	7	12062.1	78.5	153.6	210.0	73.1
3% VIDRIO	1/09/2021	8/09/2021	7	12059.1	78.5	153.5	210.0	73.1

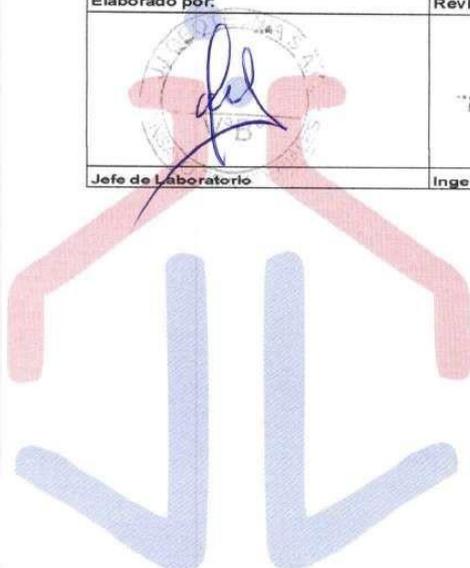
EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA



Anexo 23 Panel fotográfico



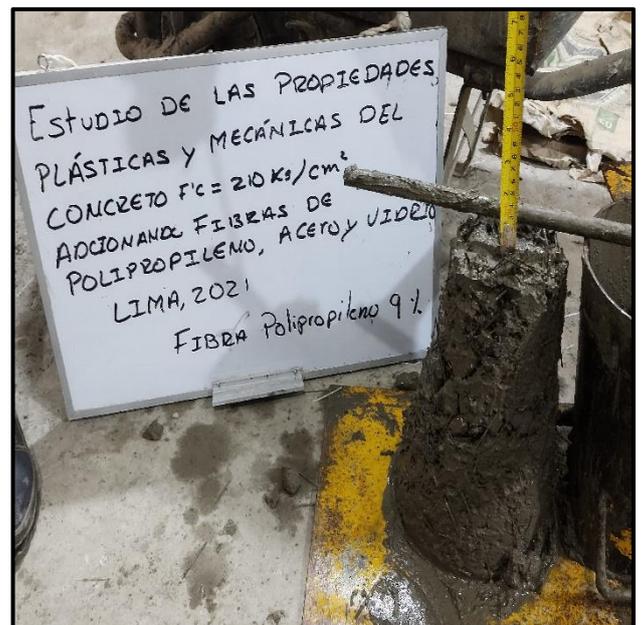
Fotografía 1. Tamizado de materiales



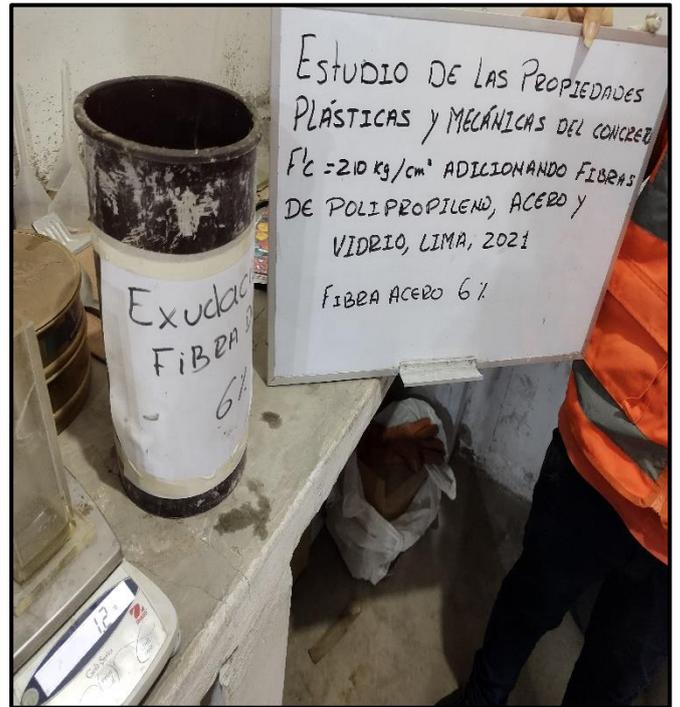
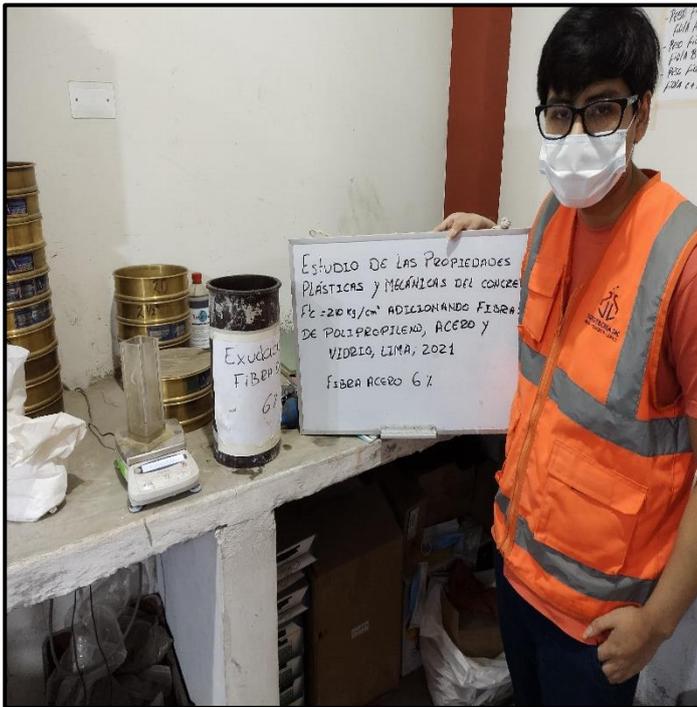
Fotografía 2. Asentamiento del concreto patrón



Fotografía 3. Asentamiento del concreto con adición de 3% de fibra de vidrio



Fotografía 4. Asentamiento del concreto con adición de 9% de fibra de polipropileno



Fotografía 5 y 6 Exudación del concreto con adición de 6% de fibra de acero (SikaFiber CHO 80/60 NB)



Fotografía 7 y 8 Elaboración de probetas de concreto con adición de 6 y 9 % de fibras de polipropileno



Fotografía 9. Elaboración de probetas de concreto con adición de 3% de fibras de vidrio



Fotografía 10. Curado de probetas



Fotografía 11. Ensayo de resistencia a flexión del concreto con adición de 9% de fibras de polipropileno, a la edad de 7 días



Fotografía 12. Ensayo de resistencia a flexión del concreto con adición de 6% de fibras de polipropileno, a la edad de 7 días



Fotografía 13. Ensayo de resistencia a compresión del concreto patrón, a la edad de 7 días



Fotografía 14. Presentación de la fibra de polipropileno (Sika fiber force 48/rad 48-s)