

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO O MECÁNICO DE CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO

ANALYSIS MECHANICAL BEHAVIOR OF REINFORCED CONCRETE FIBERGLASS

FERDYNAN TORRES ÁLVAREZ¹, JORGE
LUIS ACUÑA OVIEDO² Y FREDY ROJAS
DÍAZ³

¹Pregrados Ingeniería Civil, Ferdynnan
Torres Álvarez, Universidad La Gran
Colombia, Colombia,
ing.fertorres@gmail.com

²Pregrados Ingeniería Civil, Jorge Luis
Acuña Oviedo, Universidad La Gran
Colombia, Colombia,
ing.civiljorge@gmail.com

³Pregrados Ingeniería Civil, Fredy Rojas
Díaz, Universidad La Gran Colombia,
Colombia, ing.civilfrd@gmail.com

Resumen– Se ha tratado de utilizar aditivos que mejoren las propiedades mecánicas del concreto,

pero para producir un concreto de alto desempeño que presente características mecánicas favorables para la construcción, se debe hacer una serie de diseños de mezclas e ir adicionando cierto porcentaje de aditivos para de esta manera conocer cuál es la cantidad o porcentaje necesario para obtener unas propiedades mecánicas que represente un beneficio para lo que se quiere construir o ensayar tanto en cálida como en economía que a la larga estos son los objetivos que se buscan en la construcción.

El enfoque cuantitativo desarrollado en el tipo de investigación experimental, en que se pretende diseñar concretos reforzados con fibra de vidrio para evaluar su comportamiento mecánico, seleccionando materiales, haciendo un diseño de mezcla, toma de probetas, curado de muestras para después fallarlos en el laboratorio y así determinar mediante los análisis de resultados las características nuevas, adquiridas por el proceso ya mencionado.

Se determina que al adición de fibra de vidrio al diseño de mezcla ya definido en el laboratorio, la resistencia tanto a la compresión como a la flexión aumenta, pero también observamos que al llegar a la última adición, (7°) de la fibra de vidrio la resistencia quedaba casi igual a la anterior adición (6°) esto se empieza a notar entre la quinta adición de fibra de vidrio en adelante.

Con estos resultados y análisis de tablas arrojados en el laboratorio se concluye que posiblemente al adicionar más fibra de vidrio la resistencia que se gana es mínima, por lo tanto no se justificaría adicionarle más porcentaje de fibra de vidrio al diseño de mezcla, se tendría que hacer más pruebas para llegar a una conclusión más acertada.

Palabras Clave– Análisis, Conclusiones, Fibra, Graficas, NSR 10 TITULO C.

ANÁLISIS DEL
COMPORTAMIENTO MECÁNICO
DE CONCRETO REFORZADO CON
FIBRA DE VIDRIO

Naturaleza y alcance del problema. En las últimas décadas se ha tratado de utilizar aditivos que mejoren las propiedades mecánicas del concreto, se debe hacer una serie de diseños de mezclas e ir adicionando cierto porcentaje de aditivos para de

esta manera conocer cuál es la cantidad o porcentaje necesario para obtener unas propiedades mecánicas que represente un beneficio para lo que se quiere construir o ensayar. La importancia de nuestra investigación se basa en la resistencia que adquiere una placa de concreto adicionándole fibra de vidrio hasta cierto porcentaje de la misma, esto favorecería de gran manera las estructuras ya que a mayor resistencia menos posibilidades de colapso tendría una edificación y más seguridad para las personas que son el objetivo principal. Haciendo un símil con otros estudios hechos en España se puede llegar a definir que aparte de dar resistencia (la fibra de vidrio) evita en un 97% las fisuras cuando el concreto está en su inicio de fraguado que es cuando más riesgo existe en las estructuras o placas de concreto. Las limitaciones reales son el tiempo que se tiene para este proyecto.

Objetivos del estudio. La información más importante que se pudo evidenciar fue la resistencia que adquiriría el concreto con las dosificaciones de fibra de vidrio, pero que después de 5, 6 y 7 adiciones su resistencia tenía una tendencia a ser similar.

I. INTRODUCCIÓN

Procedimientos usados. Se realizó un diseño de mezcla el cual fue utilizado durante toda la investigación, se utilizaron camisas de vigas y cilindros, la misma referencia y/o marca de cemento, arena, grava y fibra de vidrio (AR) con diferentes dosificaciones en la fibra, la fundida de vigas y cilindros se realizó en la casa de uno de los autores o compañero de tesis y después utilizando una camioneta para el desplazamiento hacia el laboratorio de la universidad (La Gran Colombia) donde se hacen los ensayos y pruebas requeridos por la investigación.

II. METODOLOGÍA

ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN La metodología que se va a utilizar tiene un enfoque cuantitativo desarrollado en el tipo de investigación experimental, en que se pretende diseñar concretos reforzados con fibra de vidrio para evaluar su comportamiento mecánico.

FASES DE LA INVESTIGACIÓN. Determinar el diseño de mezcla óptimo para concretos reforzados con fibra de vidrio. Por medio del procedimiento para diseño de mezclas de concreto de la ACI se seleccionan los materiales que cumplan las

especificaciones técnicas solicitadas, tanto de granulometría de arenas y gravas a sí mismo como las propiedades del cemento y determinar la composición óptima que garantice la resistencia deseada. Para llevar a cabo esta fase se determinaron una serie de actividades, las cuales son: selección de materiales, diseño de mezcla, fabricación de probetas, establecer la variación de la resistencia a la compresión y resistencia a la flexión de los concretos reforzados con fibras de vidrio para varias dosificaciones. En esta etapa se construirán las probetas necesarias para ensayarlas por medio de los métodos de resistencia a la compresión y el método de resistencia a la flexión en el punto medio de la viga, y obtener datos de laboratorio, que posteriormente se organizaran en función de la edad de falla, dosificación y resistencia obtenida, utilizando las normas NTC 673: Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto y ASTM C239: Método de ensayo para determinar la resistencia del concreto a la flexión (utilizando una viga simple con carga en el punto medio) Para concluir la investigación se correlacionaran los resultados obtenidos en la anterior fase, para determinar el comportamiento óptimo de la mezcla de concreto entre módulo de rotura y resistencia a la compresión.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

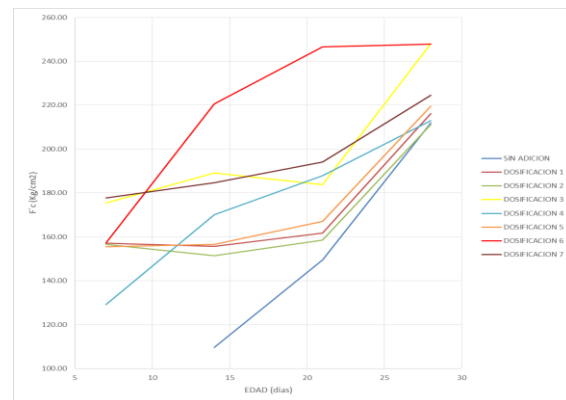


Figura 1. Gráfica del comportamiento del concreto a la resistencia A Los 7, 14, 21 Y 28 días con y sin adición de fibra de vidrio.

Los diferentes incrementos de fibra de vidrio muestran aumento en la resistencia a la compresión con respecto a concreto sin adición de fibra de vidrio, evidenciando que el aumento en la resistencia a la compresión empieza desde edades tempranas como a 7 días, hasta su madurez final, por otra parte el aumento de la resistencia muestra un comportamiento exponencialmente, es posible

que a mayor edad los diferentes incrementos lleguen a un límite máximo, como se denota en la dosificación 3 y 6.

Por consiguiente se analizaron los datos obtenidos para la resistencia a la flexión en el punto medio de las vigas con edades de 28 días, adicionalmente se promediaron los valores obtenidos, para dar un valor por cada dosificación.

IV. CONCLUSIONES

La adición de fibra de vidrio presenta una serie cambios sobre las propiedades del concreto en el estado plástico, resaltando entre ellas la reducción de la trabajabilidad. Al perder la trabajabilidad el concreto ofrece un beneficio que aumenta la cohesión.

El comportamiento del asentamiento de la mezcla e concreto a través de la inclusión de la fibra de idrio disminuye aproximadamente el 18% entre la mezcla sin adición de fibra y la mezcla con mayor adición, así mismo se observo la variación de 2.5% de pérdida de asentamiento entre cada dosificación, cuyo comportamiento evidencia una pérdida significativa de la trabajabilidad en función de la de la dosificación.

El comportamiento de los concretos reforzados con fibra de vidrio no generan cambios significativos a la resistencia a la compresión en la edad de 7 días, por otra parte el concreto sin adición de fibra de vidrio y las las dosificaciones 1, 2, 5 y 7 presentan comportamiento exponenciales y aumentos uniformes en función del tiempo.

Las dosificaciones 4 y 6 presentan comportamientos típicos de la curva resistencia a la compresión vs edad que se evidencia en concretos sin adición de fibra de vidrio.

Por otra parte el comportamiento a la flexo tracción presenta aumento en el modulo de rotura de 18% entre el concreto sin adición y la mayor dosificación, teniendo intervalos de 2% al 4% entre dosificaciones, sin embargo la adición de fibra en la 3 y 4 dosificación presenta perdida de la resistencia a la flexo tracción en relación con el comportamiento presentado en las anteriores dosificaciones.

Al comparar la resistencia a la compresión y el modulo de rotura en con concreto sin adición de fibra y las diferentes dosificaciones se observa que la resistencia a la compresión no es directamente proporcional al modulo de rotura en todos los casos.

La relación matemática entre la resistencia a la compresión y el modulo de rotura entre concretos

sin adición de fibra, normalmente se encuentra en un 15%, sin embargo la adición de fibra de vidrio aumenta en la mayoría de los casos, llegando a un punto máximo del 17.6%

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad La Gran Colombia por avernos facilitado los equipos de laboratorio y su infraestructura, al señor decano Alfonso Amézquita Nieto de la facultad de ingeniería civil asesor disciplinar, ingeniero Carlos Julio Solórzano Coasesor Disciplinar, Licenciado Roy Morales Asesor metodológico.

REFERENCIAS

ZAMBRANO PEREZ, Christian Camilo y HINCAPIE LUNA, Jairo. Comportamiento a flexión de compuestos cementicios de ultra alto desempeño reforzados con fibras de vidrio alcalino-resistentes. Tesis de grado ingeniero civil. Bogotá D.C.: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería civil, 2014. 97p.

Disponible en: <http://www.seaworld.org/Fishes/introduction.html>. Consultado el: (8-agosto-2015 tesis de grado)

MINIUTTI, P.; R. KLUE. 1998. Theory visualized: technologically enhanced classroom presentation. Architrone 7(1). (Disponible en: <http://www.saed.kent.edu/Architrone/v7n1/v7n103a.html>. Consultado el: 12-agosto-2015 tesis de grado)

Sika Informaciones Técnicas, Concreto Reforzado Con Fibra. COLOMBIA. ISSN-0122-0594

INSTITUTO DE CERÁMICA Y VIDRIO. Situación actual y perspectivas del uso de fibras de vidrio para el refuerzo de materiales cementicios. Madrid (España); 1990.p331-337. [http://www-biblio.inti.gov.ar/cgi-bin/wxis/wxis.exe?IsisScript=descri.xis&bool=MAR I,+EDUARDO+A./\(22\)&base=cat&inf=1&sup=20](http://www-biblio.inti.gov.ar/cgi-bin/wxis/wxis.exe?IsisScript=descri.xis&bool=MAR I,+EDUARDO+A./(22)&base=cat&inf=1&sup=20).

Consultado el: (25-septiembre-2015 tesis de grado)