

Ensayos a flexión de losas de concreto sobre terreno reforzadas con fibras de acero

Flexural Tests of Concrete Slabs-on-Ground Reinforced with Steel Fibers

Carrillo Julián

Universidad Militar Nueva Granada, UMNG, Colombia
Departamento de Ingeniería Civil
Correo: wjcarrillo@gmail.com

Silva-Páramo Diego

Universidad Militar Nueva Granada, UMNG, Colombia
Departamento de Ingeniería Civil
Correo: diego.silva@gmail.com

Información del artículo: recibido: junio de 2015, reevaluado: noviembre de 2015, aceptado: enero de 2016

Resumen

El *concreto reforzado con fibras de acero* (CRFA) se ha convertido en una solución para mejorar el desempeño del concreto y optimizar los sistemas constructivos. En este artículo se presentan y discuten los resultados de un programa experimental para estudiar el desempeño a flexión de losas de concreto sobre terreno reforzadas con fibras de acero para uso en vivienda. El programa experimental incluyó ensayos a flexión de ocho losas cuadradas de concreto de 600 mm de lado y 100 mm de espesor; seis losas con tres dosificaciones diferentes de fibra de acero (5, 9 y 18 kg/m³, dos losas para cada dosificación), y dos losas de concreto simple. Para caracterizar las propiedades mecánicas del concreto se realizaron ensayos en compresión, módulo de elasticidad, tensión indirecta y flexión, utilizando 36 especímenes en forma de cilindros y 12 especímenes en forma de vigas. El artículo incluye la discusión no solo de las correlaciones entre las propiedades mecánicas y los parámetros de diseño del concreto reforzado con fibras de acero, sino también de las curvas carga-deflexión y las curvas tenacidad-deflexión de las losas de concreto reforzadas con las diferentes dosificaciones de fibra de acero. Los resultados demostraron que, a diferencia de la carga máxima, las deflexiones en las cargas máxima y última, y la tenacidad en la falla de las losas aumentaron significativamente a medida que se incrementó la dosificación de fibras de acero.

Descriptor:

- losas sobre terreno
- fibras de acero
- contenido de fibras
- ensayo a flexión
- tenacidad

Abstract

Steel fiber reinforced concrete (SFRC) has become a solution to improve the concrete performance and to optimize the construction systems. The paper shows and discusses the results of an experimental program aimed at studying the flexural performance of concrete slabs-on-ground reinforced with steel fibers to be used in housing. The experimental program included flexural tests of eight 600-mm square concrete slabs having thickness of 100 mm; six slabs with three different contents of steel fibers (5, 9 and 18 kg/m³, two slabs for each fiber content), and two slabs of plain concrete. Compressive, elasticity modulus, splitting tensile and flexural test of 36 standard cylinders and 12 standard beam specimens were carried out to characterize the mechanical properties of concrete. The paper includes the discussion of not only the correlations between mechanical properties and design parameters of steel fiber reinforced concrete, but also the load- and toughness-deflection curves of concrete slabs reinforced with different contents of steel fibers. Results demonstrated that, except of peak strength, deflections at peak and ultimate load, and toughness at failure of slabs increased significantly as the fiber content augmented.

Keywords:

- slabs-on-ground
- steel fibers
- fiber content
- flexural test
- toughness

Introducción

Las losas sobre terreno se encargan de transmitir las cargas de tránsito de viviendas, parqueaderos para automóviles y bicicletas, andenes y pisos peatonales hacia el terreno. El refuerzo de estas losas se dispone para evitar que los movimientos del suelo, tales como asentamiento o expansión, generen grietas en la superficie de la losa. Como se indica en la sección E.2.2.5 de la NSR-10, la losa sobre terreno no debe conectarse estructuralmente con la estructura de cimentación y en ningún caso se debe considerar como parte integral de la cimentación. Para la construcción de losas sobre terreno es importante buscar un mejor comportamiento del concreto en términos de desempeño mecánico y durabilidad. Varias investigaciones han demostrado la capacidad de las fibras para mejorar las propiedades físicas y la durabilidad del concreto (ACI 544.5R, 2010). La adición de fibras de acero en el concreto genera un material más homogéneo con resistencia a tensión más elevada, retracción más controlada, alta resistencia al impacto (NTC-5721, 2009) y con comportamientos mecánicos caracterizados por presentar mayor número de fisuras con menores valores de abertura de fisura, que es un factor importante en los requerimientos de durabilidad (Marmol, 2010). Adicionalmente, en concretos sin fisuras se ha comprobado que la corrosión de las fibras se limita a la superficie del concreto. Luego de la corrosión de la superficie, el efecto de la corrosión no se propaga más de 2 mm a partir de la superficie. Las fibras de acero muestran una buena resistencia a la corrosión en elementos no fisurados, aun cuando los elementos se encuentren expuestos a agua salada (ACI 544.1R, 1996).

Varios estudios experimentales analizaron el comportamiento de losas de CRFA. Por ejemplo, Khalloo y Afshari (2005) demostraron que las losas con concreto simple fallaron repentinamente y se agrietaron sin alguna deflexión apreciable, mientras que las losas con CRFA se agrietaron gradualmente y posteriormente fallaron. Adicionalmente, Khalloo y Afshari (2005) observaron que en las losas con CRFA, la fuerza última a flexión no incrementa significativamente cuando las fibras se agregan al concreto, pero la capacidad de absorción de energía mejora significativamente. De modo similar, Sorelli *et al.* (2004) observaron que al aumentar el contenido de fibra, la capacidad de carga no aumenta significativamente, pero se obtiene un comportamiento más estable (poca degradación). Hadi (2008) observó que en las losas de CRFA, la deflexión última aumenta, el colapso tarda más que en la losa de concreto simple y, por tanto, la absorción de energía del espécimen de CRFA es mejor.

En este artículo se presentan y discuten los resultados de un programa experimental para estudiar el desempeño de losas de concreto sobre terreno reforzadas con fibras de acero y con cargas menores a 500 kg/m². El programa experimental incluyó ensayos a flexión de ocho losas cuadradas de concreto de 600 mm de lado y 100 mm de espesor; seis losas con tres dosificaciones de fibra de acero (5, 9 y 18 kg/m³, dos losas para cada dosificación) y dos losas de concreto simple. Para caracterizar las propiedades mecánicas del concreto se realizaron ensayos en compresión, módulo de elasticidad, tensión indirecta y flexión, utilizando 36 especímenes en forma de cilindros y 12 especímenes en forma de vigas. Inicialmente se presentan correlaciones de los parámetros que caracteri-

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/274803>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/274803>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)