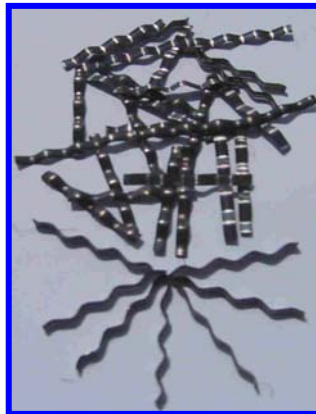


**FIBRAS DE ACERO DUCTILES PARA EL REFUERZO  
DEL CONCRETO**

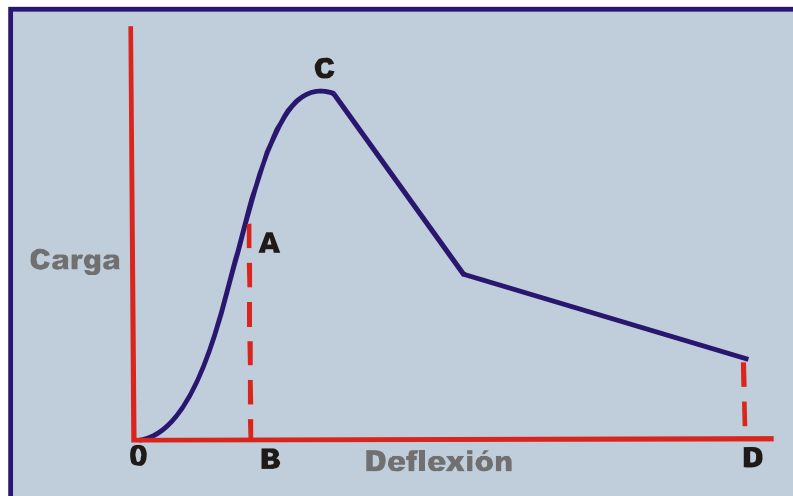
- ◆ Variedad de tipos y tamaños
- ◆ El más alto contenido de fibras
- ◆ Mejor resistencia al primer agrietamiento
- ◆ Mejor resistencia después del primer agrietamiento
- ◆ Economía sin igual
- ◆ Las capas superpuestas más delgadas
- ◆ Instalación libre de problemas



La tendencia actual por emplear mejores materiales y sistemas constructivos, ha llevado a la utilización de fibras de acero para reforzar el concreto.

El concreto reforzado con fibras **Fibercon Acero**, es un material compuesto que se ha venido utilizando para colar elementos de concreto, utilizarse en concreto lanzado (shotcrete) y para sustituir el acero de refuerzo en pisos y pavimentos de concreto, en donde las fibras a diferencia del refuerzo convencional que solo lo hace en dos direcciones (un solo plano), refuerzan isotrópicamente y esto mejora considerablemente la resistencia del concreto al agrietamiento por asentamiento, por tensión, fragmentación, desgaste debido a la abrasión, además que le proporciona una resistencia (módulo de flexión) a la flexión mas alta que el concreto reforzado con malla electrosoldada.

Cuando se somete una viga a esfuerzo, su deflexión aumenta en proporción con la carga, hasta el punto en que ocurre la ruptura y la viga se rompe. Esto se muestra en la Fig. 1, en donde la viga no reforzada falla en el punto A y en una deflexión B. En cambio la viga reforzada con **Fibercon Acero**, soporta una mayor carga antes de que ocurra la primera grieta (punto C), y continuará soportando más flexión (deflexión), antes de que la viga se rompa (punto D), la deflexión que existe desde el punto B al punto D, representa la ductilidad conferida por el refuerzo de las fibras. La carga en la cual ocurre la primera grieta se denomina "Resistencia a la primera grieta". La tecnología de **Fibercon Acero** transforma un material quebradizo en uno mas dúctil. Aún después de que el primer agrietamiento ocurre, las fibras continúan soportando cargas (esfuerzos).



Existen cuatro puntos que hay que tomar en cuenta en lo que respecta a las fibras de acero para el concreto :

- ◆ Número de fibras por volumen.
- ◆ Geometría de las fibras.
- ◆ Deformación de las fibras (anclaje).
- ◆ Propiedades físicas del acero.

**Número de Fibras:** La resistencia a la primera grieta está en proporción directa a la cantidad de fibras en el concreto, es decir que cuanto mas estrecho quede el espacio entre las fibras individuales, éstas pueden contrarrestar de manera más efectiva la propagación de microgrietas. Comparativamente, las fibras **Fibercon Acero**, contienen de 4 a 6 veces más elementos de refuerzo que las otras fibras, minimizando el espacio y maximizando la resistencia.

El mecanismo de refuerzo de las fibras está dado por la adhesión que éstas tengan con el concreto. Se ha demostrado que las fibras **Fibercon Acero**, sirven como refuerzo, absorbiendo los esfuerzos que ocurren dentro del concreto, manteniéndose intacta la adhesión entre las fibras y el concreto. El área de la fibra también es un factor que influye en la adhesión. La sección

transversal rectangular o redonda de las fibras

**Fibercon Acero**, generan 21% más área de contacto que las fibras rectas y redondas, proporcionando mayor adhesión.

Nuestras fibras cumplen con la norma ASTM- A-820, tipo 1, debido a su forma y geometría, éstas se distribuyen homogéneamente en el concreto y debido a la deformación que tienen las fibras, aumentan la adhesión o anclaje con el concreto

#### **Propiedades físicas del acero**

En la fabricación de las fibras **Fibercon Acero**, se utiliza acero con un bajo contenido de carbón laminado en frío. Este acero posee resistencia a la tensión de 100 ksi (690 MPA) y posee suficiente ductilidad para permitir dobladuras de 180°.

#### **Beneficios.**

- ◆ Aumentan la resistencia al agrietamiento por contracción plástica y por asentamiento.
- ◆ Aumentan la ductilidad del concreto.
- ◆ Aumentan la resistencia a la tensión.
- ◆ Aumentan la resistencia a la flexión estática.

- ◆ Post agrietamiento (dureza).
- ◆ Aumentan la resistencia al cortante.
- ◆ Aumentan la resistencia a la torsión.
- ◆ Aumentan la resistencia al impacto y despostillamiento.
- ◆ Es un refuerzo tridimensional a diferencia del refuerzo convencional de malla electrosoldada o varilla.

Es económico debido a que no hay que habilitar acero de refuerzo o colocar malla electrosoldada, armar, colocar silletas, etc., aumentándose la producción hasta en un 30%.

Las fibras **Fibercon Acero**, pueden agregarse al concreto en el lugar de la obra o en la planta premezcladora. En el primer caso deberán agregarse las fibras en la tolva del camión y esperar un lapso de 5 a 7 minutos de mezclado a velocidad máxima para que queden homogéneamente mezclados. Cuando la dosificación se efectúa en la planta premezcladora, pueden colocarse las fibras directamente en la banda transportadora o en la tolva del camión y efectuar el mezclado durante el tiempo de transporte del concreto.

Para el mezclado, bombeo, colado, curado y terminado del concreto, deberán seguirse los métodos normales, cuidando de no vibrar excesivamente, ya que éste puede modificar la orientación de las fibras.

Debido al diseño de las fibras **Fibercon Acero**, éstos no tienden a “engancharse” y enredarse formando “bolas” en el concreto, además son compatibles con el uso de cualquier aditivo, ya que su acción es puramente mecánica, además de que se han probado en mezclas con silica fume, fly ash, acelerantes, etc., con magníficos resultados.

#### Usos:

- ◆ Pisos industriales.
- ◆ Bodegas.
- ◆ Cubiertas para puentes.
- ◆ Sistemas de losa-acero.
- ◆ Concreto lanzado (taludes, túneles, etc.)
- ◆ Elementos precolados.

- ◆ Pistas de aeropuertos.
- ◆ Pavimentos de tráfico pesado.
- ◆ Aplicaciones sísmicas.
- ◆ Refractarios.

**Pruebas:**

El uso constante y cada vez mayor de las fibras de acero ha creado la necesidad de desarrollar métodos de prueba, así como crear normas para determinar las propiedades del concreto reforzado con fibras como son:

**Normas:**

ASTM A-820	Standard specification for steel fibers for fiber reinforced concrete.
ASTM C-995	Test method for time of flow of fiber reinforced concrete through inverted slump. Cone.
ASTM C-1116	Standard specification for fiber reinforced concrete and shotcrete.
ASTM C-1018	Test method for flexural toughness and first crack strength of fiber reinforced concrete (wing beam with third point loading)

Contamos con la asistencia y asesoría técnica desde el diseño de sus pisos o pavimentos de concreto, hasta su uso en obra.