

UltraFiber 500®

REFUERZO DE FIBRA DE CELULOSA
PARA LA INDUSTRIA DEL CONCRETO

SGS SOLOMON
COLORS, INC.



UltraFiber 500



Refuerzo de fibra de celulosa para aplicaciones industriales, comerciales, residenciales, arquitectónicas y decorativas

ULTRAFIBER 500 DE SOLOMON es el único refuerzo de fibra de celulosa resistente a los álcalis. Es perfecto para aplicaciones de losas comerciales y residenciales, losas metálicas mixtas, adoquinado, adoquinado impermeable, bordillos y canaletas, encofrados deslizantes, arquitectónicas y decorativas, de hormigón proyectado, paredes y recubrimiento con una capa delgada de concreto (*white topping*). La fibra de celulosa UltraFiber 500 acepta el color mejor que ninguna otra fibra comercialmente disponible.

ULTRAFIBER 500 proporciona un excelente refuerzo secundario, es seguro y fácil de usar, y tiene propiedades de acabado superiores. Puede reemplazar el refuerzo secundario tradicional al tiempo que mejora la durabilidad, la resistencia al impacto, la resistencia a la fractura y la resistencia a la congelación-descongelación. La adhesión entre la barra de refuerzo y la pasta de cemento es mejor, mientras que la permeabilidad y la absorción del concreto son más bajas. A diferencia de la fibra de polipropileno, UltraFiber 500 es invisible en el concreto, no deja ovillos, polvillo ni defectos. Produce un acabado estéticamente perfecto sin aplicar técnicas de acabados especiales. Asimismo, a diferencia de la fibra de polipropileno, UltraFiber 500 procede de recursos renovables.

ULTRAFIBER 500 tiene una magnífica calidad de acabado, un control de grietas insuperable, mejor hidratación y unión, es ideal para concreto decorativo y coloreado, y utiliza un sistema de dispensación automatizado.





SOLOMON **UltraFiber** **500®**

UltraFiber 500® tiene varias ventajas:

- Mejor fibra de acabado; invisible, sin polvillo ni ovillos
- Impacto despreciable en el revenimiento en comparación con las fibras sintéticas
- La fibra de celulosa es la única que acepta color integral, tintes y colorantes
- Reduce el agrietamiento por contracción plástica y por tensión térmica en un 80 % a 0.7 kg (1.5 lb)
- Mejora la resistencia al impacto y a la abrasión
- Mejora la resistencia a la congelación-descongelación
- Mayor recuento de fibras y mejor resistencia a la tracción que el polipropileno. Recuento de fibras: 770 millones de fibras por 0.5 kg (1 lb). Resistencia a la tracción: UF500 (90-130 KSI) frente al polipropileno (30-70 KSI)
- Mejora la hidratación
- Procede de recursos sostenibles
- Cumple los códigos de construcción correspondientes a la durabilidad, el control de grietas y la resistencia al fuego
- Cuenta con la certificación ICC



UltraFiber 500®: Ventajas frente a la tela metálica soldada (WWE)

ULTRAFIBER 500 aporta una reducción del agrietamiento por contracción plástica y se distribuye en toda la matriz de concreto para proporcionar un refuerzo tridimensional. UltraFiber 500 no se oxida, proporciona curado interno y mejora las propiedades de resistencia, durabilidad, permeabilidad y congelación-descongelación del concreto. Además, UltraFiber 500 es más rentable que la tela metálica soldada (WWE). La WWE no suele colocarse en el lugar correcto en el concreto y solo refuerza el concreto después de que se produzca el agrietamiento.

Informe ESR-1032 de evaluación de ICC: Construcción con clasificación de resistencia al fuego

Las fibras de celulosa virgen **ULTRAFIBER 500** pueden utilizarse como alternativa a la tela metálica soldada en unidades de suelos de concreto y acero de los conjuntos citados de diseño de suelo/techo y de suelo con clasificación de resistencia al fuego de 0.59 kg/m³ (1.0 lb/yd³) y tasa de dosificación de 1.19 kg/m³ (2.0 lb/yd³) de concreto para clasificaciones de resistencia al fuego de hasta dos horas. Los conjuntos de suelo de unidades de encofrado de concreto-acero deben ser de acero de calibre 22 como

mínimo para losas colaborantes y de calibre 20/20 para unidades celulares, y deben tener una capa de concreto de al menos 6.4 cm (2.5 pulg.) de grosor sobre la parte superior de la nervadura. Salvo por la sustitución de la tela metálica soldada por las fibras, deben respetarse todos los demás aspectos del conjunto con clasificación de resistencia al fuego.



UltraFiber 500®: Concreto decorativo

UltraFiber 500 y el concreto decorativo forman una combinación natural. Debido a su naturaleza estética, el concreto decorativo exige poner más esfuerzo para evitar el agrietamiento por contracción. Sin embargo, las fibras sintéticas no son una opción porque son visibles y arruinan el aspecto del concreto. UltraFiber 500 ofrece una mejora de rendimiento igual o mayor mientras que es invisible en el concreto. UltraFiber 500 no genera polvillo, ovillos ni tiene un efecto negativo en el aspecto del concreto.





UltraFiber 500®: Comparación con el polipropileno (PP)

Las fibras de polipropileno son totalmente hidrofóbicas, lo que significa que no absorben nada de humedad. Como resultado de ello, las fibras de PP no se asimilan bien en la pasta de concreto, y la petrografía demuestra que no se unen bien dentro de la pasta de cemento, lo que crea huecos adicionales. (Fig. A)

A diferencia de las fibras de polipropileno, las de celulosa son altamente hidrofílicas y absorberán humedad. UltraFiber 500 puede absorber hasta cerca del 85 % de su peso en humedad. Esta característica hidrofílica promueve una excelente unión entre la fibra de celulosa y la pasta de cemento. (Fig. B y C)

En comparación con las fibras sintéticas de polipropileno típicas, la fibra de celulosa UltraFiber 500 tiene una mayor resistencia a la tracción de la fibra y un módulo de elasticidad más alto que las fibras de polipropileno (ACI SP182-8). El diámetro pequeño y la longitud corta de la fibra aportan recuentos de fibras exponencialmente más altos, espaciamiento más estrecho de fibras y un área superficial específica mayor en comparación con las fibras de polipropileno (ACI 544.1R-96).

La celulosa es algo más pesada que el agua (1.1 g/cm³), mientras que las fibras sintéticas de PP son más ligeras que el agua (0.9 g/cm³). Las fibras hidrofílicas de celulosa se aclimatan mucho mejor dentro de la pasta que las fibras sintéticas, ligeras e hidrofóbicas de PP. Debido a su naturaleza hidrofílica, las fibras de celulosa se dispersan más fácilmente dentro del concreto en procesos de mezcla de concreto típicos de la industria.

La buena dispersión de las fibras dentro del concreto es importante para el rendimiento uniforme en todo el concreto. La naturaleza hidrofóbica del PP plantea un reto para la buena mezcla y la buena distribución de las fibras. UF500 reduce la presencia de fibras aglutinadas y ovillos que afecta el rendimiento y las propiedades de acabado del concreto en el lugar de trabajo.

La tabla 1 a continuación resume algunas de las diferencias clave de las propiedades de las fibras:

Tabla 1: Comparación de propiedades de las fibras

Atributos de la fibra, unidades	UltraFiber 500®	PP típico
Longitud media, mm	2.1	16
Denier, g/9000 m	2.5	6
Diámetro proyectado	18	30
Máx. absorción de humedad, % en peso	85	0
Recuento de fibras, fibras/lb	720 x 10 ⁶	44 x 10 ⁶
Densidad aparente, g/cm ³	1.10	0.91
Área superficial, cm ² /g	25 000	1500
Tracción media de la fibra, KSI	90-130	30-70
*Espaciamiento de las fibras, μm	640	950

*Dosificación a 0.89 kg/m³ (1.5 lb/yd³)

Polipropileno sintético en concreto

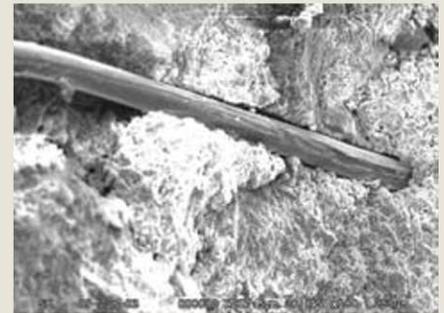


Fig. A: Observe los microhuecos alrededor de la fibra y la falta de unión de la pasta con la fibra.

Fibras de celulosa en concreto

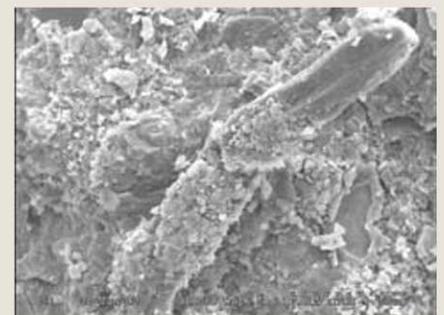
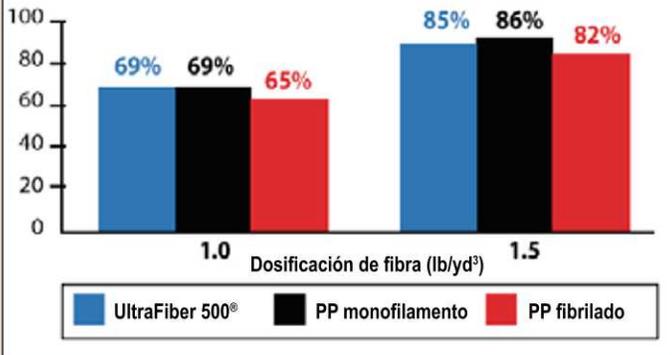


Fig. B: Fibra de celulosa incorporada en el concreto.



Fig. C: Fibra de celulosa unida con la pasta de cemento.

Figura D: Prueba de grietas por contracción plástica con certificación ICC-ES



UltraFiber 500®: Control de grietas

En un nivel práctico, UltraFiber 500 ha destacado por el control de grietas en el campo. Es bien sabido en la industria que la adición de fibras de PP (monofilamento o fibriladas) puede reducir sustancialmente el revenimiento del concreto. Esto genera el deseo de mezclar más agua en la obra, lo que reduce las propiedades de resistencia y aumenta la posibilidad de agrietamiento. El uso de UltraFiber 500 produce un cambio nulo o despreciable en el revenimiento del concreto, de modo que el deseo de mezclar agua en la obra se reduce de forma notable. Esto representa una ventaja importante para el control del agrietamiento en el campo por UltraFiber 500.

La figura D muestra los datos de grietas por contracción plástica de un laboratorio de pruebas certificado por ICC-ES usando el método estándar de grietas por contracción plástica del ICC. En esta prueba de laboratorio finamente controlada, el concreto que contenía UltraFiber 500 dio unos resultados esencialmente idénticos comparado con las muestras de concreto con fibra de polipropileno. Observe también que las fibras en cada lote se dosificaron en función del peso de la fibra por unidad de volumen de concreto. Este método de dosificación es estándar en la industria del concreto.

UltraFiber 500®: Resistencia a los álcalis

UltraFiber 500 ha superado satisfactoriamente las pruebas de ASTM D6942 y excede los criterios de rendimiento del ICC. En hidróxido de calcio saturado, UltraFiber 500 retuvo el 100 % de la resistencia a la tracción de la fibra, y en hidróxido de sodio 1.0 normal retuvo el 96 % de la resistencia a la tracción de la fibra. Los micrográficos siguientes (Fig. E y F) se tomaron de una losa de una calzada de entrada que contenía UF500 vertida en el verano de 2002. Observe la presencia de fibras de celulosa UltraFiber 500 sanas, no deterioradas.

UltraFiber 500 en concreto envejecido

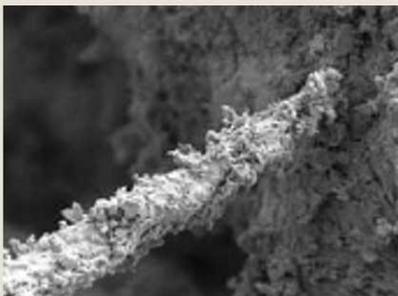


Fig. E: UltraFiber 500 en concreto después de 4.5 años

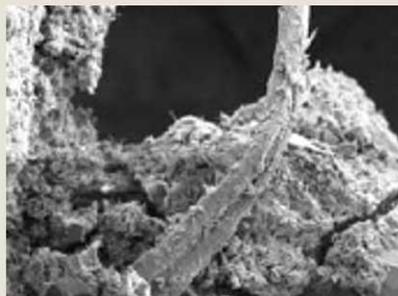
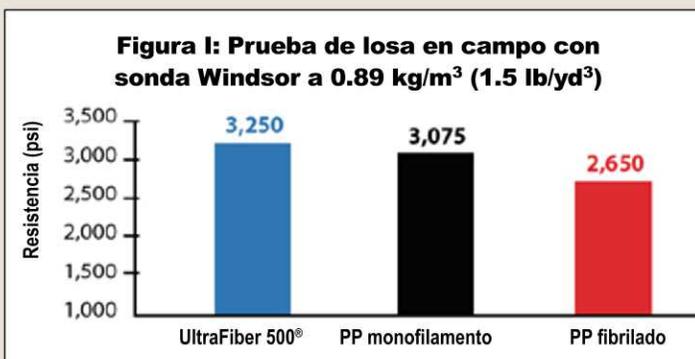
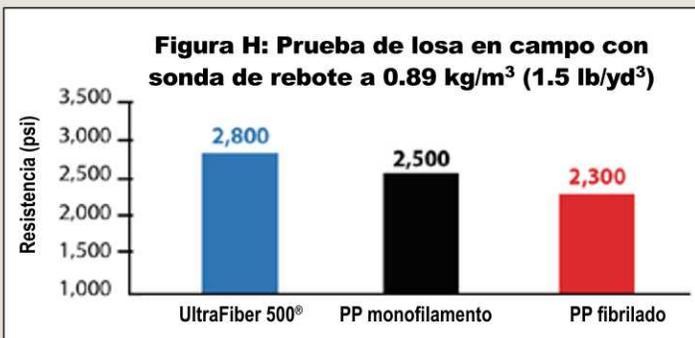
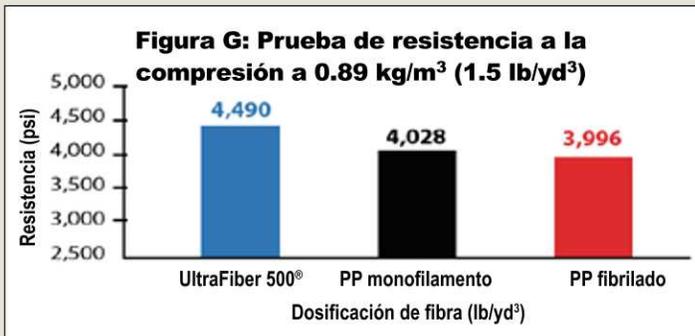


Fig. F: UltraFiber 500 en concreto después de 4.5 años





UltraFiber 500®: Resistencia a la compresión

La naturaleza hidrofílica de las fibras de celulosa es una ventaja añadida frente a las fibras sintéticas hidrofóbicas. La humedad retenida inicialmente por las fibras durante el mezclado y la colocación inicial se cede para mejorar el nivel de hidratación en zonas en y alrededor de la fibra. Este fenómeno se conoce normalmente como curado interno. Esta hidratación mejorada puede tener un impacto positivo en las propiedades de resistencia. Mezclas idénticas se sometieron a pruebas de resistencia a la compresión; cada mezcla contenía 0.89 kg/m³ (1.5 lb/yd³) de fibra (ver Fig. G).

La resistencia a la compresión del concreto que contenía UltraFiber 500 excedió la del concreto con fibras sintéticas de polipropileno. Tres losas de grado residencial (de 5.5 m [6 yd] cada una) se vertieron y se colocaron yuxtapuestas el mismo día. Las losas, con diseños de mezcla idénticos, las suministró el mismo productor de concreto y su acabado lo realizó el mismo contratista. Cada losa contenía 0.89 kg/m³ (1.5 lb/yd³) de un tipo de fibra (UltraFiber 500, PP monofilamento y PP fibrilado). Después de aproximadamente 8 meses de curado en el campo, las losas se sometieron a pruebas de resistencia con una sonda de rebote y una sonda Windsor. Los datos se resumen en las figuras H e I.

Con ambos métodos de prueba, las losas que contenían UF500 lograron valores de resistencia colocadas más altos.

Figura J: Prueba de congelación-descongelación, ASTM C666

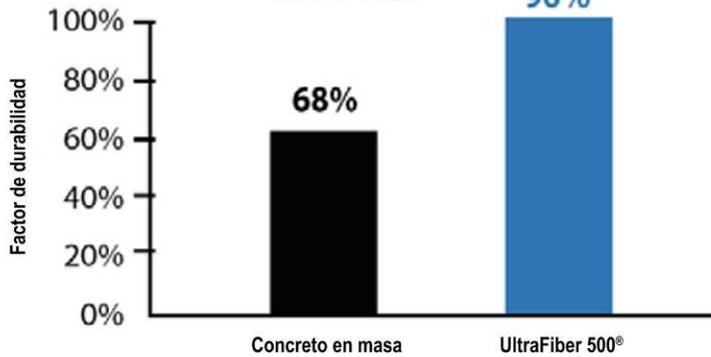
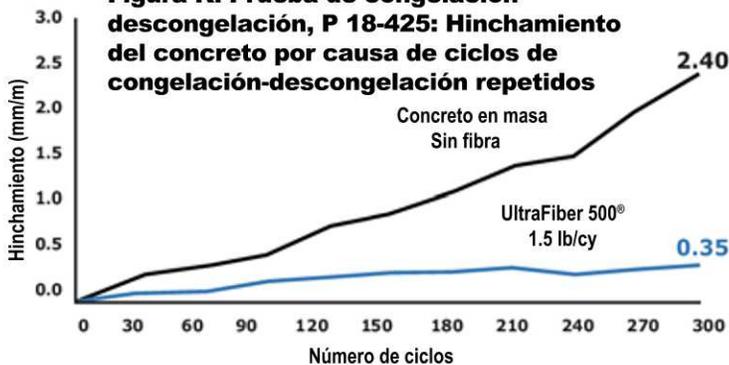


Figura K: Prueba de congelación-descongelación, P 18-425: Hinchamiento del concreto por causa de ciclos de congelación-descongelación repetidos

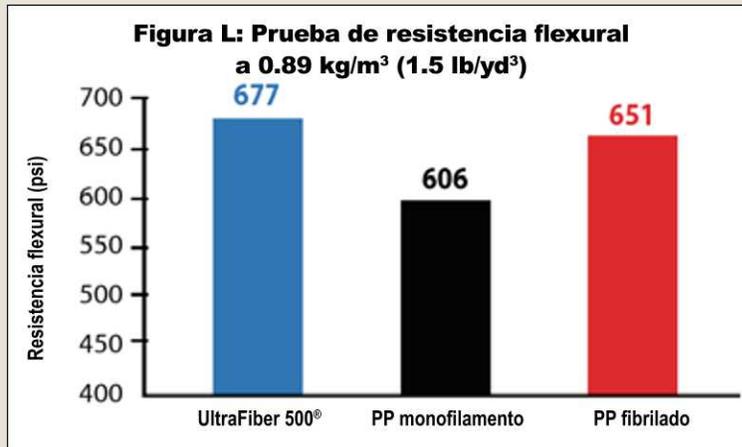


UltraFiber 500®: Rendimiento de congelación-descongelación

Las ventajas de la absorción reducida y la permeabilidad reducida del concreto documentadas en relación con el uso de UltraFiber 500 tienen un impacto favorable sobre los resultados de durabilidad ante los ciclos de congelación-descongelación. La presencia de UltraFiber 500 puede mejorar la resistencia frente a la congelación-descongelación del concreto, que de otra manera tendría un mal rendimiento. Los datos en las figuras J y K muestran los resultados de dos pruebas de congelación-descongelación diferentes utilizando la norma ASTM 666 y la norma francesa P 18-425, respectivamente. UltraFiber 500 se dosificó a 0.89 kg/m³ (1.5 lb/yd³) para ambas pruebas. Hay más pruebas en marcha.

En comparación con los malos resultados para el control en cada una de estas pruebas, la presencia de UltraFiber 500 tuvo una mejoría sustancial en la durabilidad frente a la congelación-descongelación del concreto.





UltraFiber 500®: Prueba de resistencia residual/tenacidad

El mecanismo de agrietamiento en el campo es diferente de lo que estas pruebas miden. Las grietas en las losas de concreto están sujetas a movimiento debido a la contracción en el plano horizontal.

La capacidad de retención de grietas de las fibras durante la contracción del concreto es directamente proporcional a la capacidad de tracción de las fibras. UltraFiber 500 obtiene en estas pruebas resultados semejantes a los de las fibras sintéticas monofilamento. Pero, lo que es más importante, UltraFiber 500 actúa a nivel microscópico para combatir la formación de grietas y aumenta la capacidad portante de tensiones del concreto antes de alcanzar el primer nivel de grietas (esto es, resistencia flexural). El ICC requiere la prueba de resistencia flexural en sus criterios de evaluación para fibras en concreto (sintéticas y de celulosa). La prueba de resistencia flexural ha demostrado que las fibras UltraFiber 500 son iguales o mejores que las fibras sintéticas que se utilizan para el refuerzo secundario (ver Fig. L).

Ventajas de UltraFiber 500® sobre las fibras sintéticas para el concreto reforzado con fibras (FRC):

- Mayor área superficial, mayor resistencia a la tracción de las fibras, mayor recuento de fibras y espaciamiento de fibras más reducido
- Las propiedades de las fibras de celulosa promueven una mejor dispersión de las fibras en todo el FRC
- Las fibras de celulosa se asimilan y unen dentro de la pasta, creando una pasta más compacta y más densa
- Impacto negativo mínimo o nulo en las propiedades plásticas del FRC
- Proporciona un curado mejorado por la liberación gradual de agua al cemento no hidratado
- Mejores propiedades de resistencia del FRC gracias al curado interno
- Absorbencia de agua y permeabilidad reducidas
- Rendimiento mejorado de la durabilidad frente a la congelación-descongelación
- Las fibras de celulosa no generan problemas de colocación y acabado
- Fibras de celulosa procesadas a partir de recursos renovables



UltraFiber 500®: Dispensación

MEJORE LA RENTABILIDAD, la eficiencia y la seguridad con el Dispensador Gen2 Automatizado UltraFiber 500. Como único sistema verdaderamente automatizado en el mercado, nuestro dispensador automatizado UltraFiber 500 es igual de exclusivo e innovador que el UltraFiber 500.

CONTROL

El dispensador automatizado UltraFiber 500 se integra perfectamente con la mayoría de los sistemas de control existentes; se requiere un módulo insertable de computadora o un temporizador opcional para la automatización. Los gerentes de lotes pueden dosificar las cantidades exactas de fibra sin dejar la estación de trabajo. Los tickets de lotes confirman la dosificación de fibras.

LA VENTAJA SOLOMON

Solomon Colors diseña y construye todos los dispensadores UltraFiber 500 en los Estados Unidos. Hay disponibles técnicos de servicio designados de Solomon Colors en todo el país para la resolución de problemas, el mantenimiento preventivo y la reparación para mantener su planta en funcionamiento. Llame al (866) 985-8324 para hablar con un técnico calificado durante el horario laboral normal o comunicarse con el sistema de búsqueda de personas después de horas.

FLEXIBILIDAD

En la mayoría de las plantas puede colocarse fácilmente un dispensador automatizado UltraFiber 500. El dispensador puede colocarse a una distancia de hasta 30.5 m (100 pies) del

punto de descarga y el dosificador de tornillo sin fin puede doblarse un ángulo de hasta 60 grados alrededor de las esquinas. Aparte de eso, el dispensador automatizado UltraFiber 500 solamente requiere una base estable, conexiones eléctricas y aire comprimido.

VELOCIDAD Y EXACTITUD

Los dispensadores automatizados UltraFiber 500 tienen un alto flujo de alimentación y pueden proyectar hasta 10 cy de concreto en un minuto. El depósito de gran volumen tiene capacidad para suficiente fibra para verter más de 764.5 m³ (1000 lb³) a una velocidad de 0.89 kg/m³ (1.5 lb/yd³). Los súper sacos de 272 kg (600 lb) y los cómodos diseños de carga facilitan el relleno en tan solo unos minutos.



El dispensador Gen2 automatizado UF500

Nuestro dispensador Gen2 automatizado UltraFiber 500 incorpora estándares de seguridad más altos en el simple y altamente exitoso diseño original, con opción de carga superior o frontal. Permite levantar los sacos desde su base hasta una altura de 1.2 m (4 pies), desde lo alto del saco o sobre la parte superior del contenedor. En los casos de carga frontal, no es necesario vaciar el súper saco, ya que este diseño permite un alimentación

por gravedad desde la base de la bolsa. Ya sea que se utilice la carga frontal a través de las puertas de acceso resistentes a la intemperie o el gancho de suspensión incluido para el relleno, sus operadores pueden rellenar el sistema de forma segura y fácil. Las nuevas características tecnológicas, como detección del flujo de la fibra y un cableado de baja tensión, facilitan también la instalación del sistema y aumentan la fiabilidad y la operación.

ESPECIFICACIONES DEL DISPENSADOR DE GABINETE ULTRAFIBER AUTOMATIZADO:

- 453 kg (1000 lb) de capacidad
- Velocidad de alimentación: aprox. 6.8 kg/min (15 lb/min)
- Máx. longitud del tornillo sin fin: hasta 30.5 m (100 pies)
- Máx. ángulo del tornillo sin fin: 60 grados

HUELLA FÍSICA

- Altura: 274.32 cm (108 pulg.)
- Longitud/anchura: 132 x 132 cm (52 x 52 pulg.)

REQUISITOS

- Base: base de concreto de 1.5 x 1.5 m (5 x 5 pies) para estabilidad
- Electricidad: 110 V, 15 AMP
- Aire comprimido
- Electricista, personal para elevación manual y soldador en la instalación (suministrado por el cliente)

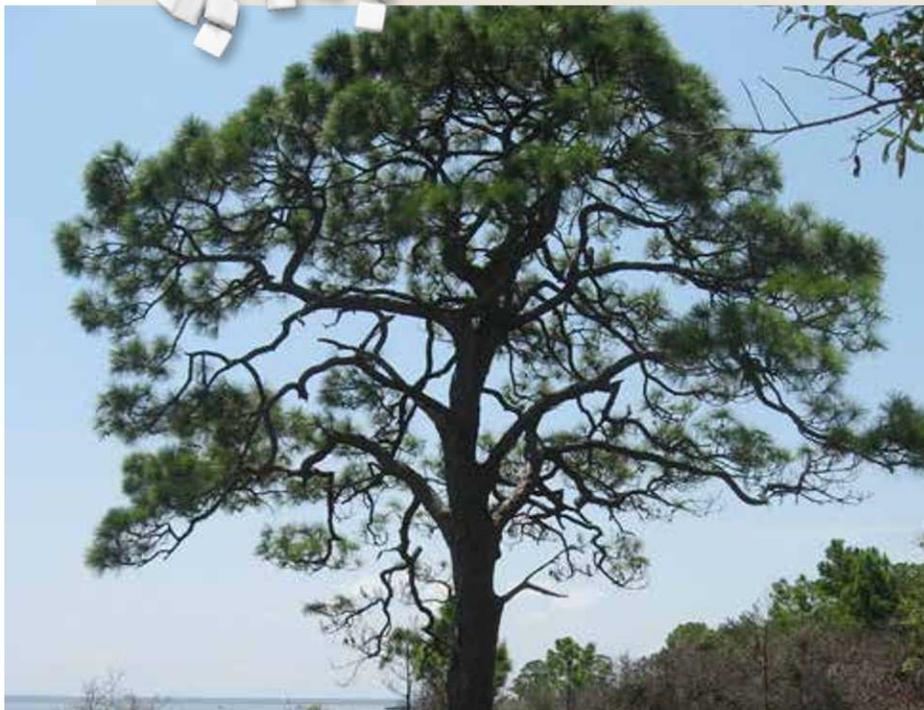


Equipo dispensador y embalaje



UltraFiber 500®: Opciones de embalaje

- Bolsas a granel, sacos de 272 kg (600 lb); 2 sacos por palé
- Bolsas solubles en agua de 0.45 kg (1 lb); 45 bolsas por caja
- Bolsas solubles en agua de 0.68 kg (1.5 lb); 30 bolsas por caja
- Bolsas solubles en agua de 300 gramos, tamaño métrico; 45 bolsas por caja
- 32 cajas de bolsas por palé completo



UltraFiber 500®: Sostenibilidad

El 100 % de la celulosa del UltraFiber 500 es de origen sostenible de bosques gestionados responsablemente. Por cada árbol cosechado para hacer UltraFiber 500, se plantan varios más en su lugar. El uso de UltraFiber 500 promueve activamente los ecosistemas de bosques sanos en expansión que ayudan al medio ambiente y los hábitats de animales.

A diferencia de las fibras sintéticas derivadas de petróleo no renovable y contaminante, las fibras de celulosa en UltraFiber 500 contribuyen al medio ambiente. Los árboles absorben el anhídrido carbónico que se encuentra en la atmósfera. El concreto secuestra literalmente estos gases de efecto invernadero cuando se utiliza UltraFiber 500. UltraFiber 500 no solo mejora el concreto, sino que ayuda a proteger el entorno y a gestionar los recursos naturales.



UltraFiber 302®: **La fibra de celulosa natural** **se combina con las fibras de** **acero estirado en frío CFS**

VENTAJAS

ACI 302 reconoce los beneficios de usar mezclas de microfibras de celulosa natural y fibras de acero para reducir la contracción plástica temprana y proporcionar un control de las grietas a largo plazo. Además, esta mezcla de fibras mejora la resistencia a la tracción o capacidad de tracción del concreto. UltraFiber 302 Blend puede reemplazar al acero continuo tradicional para un refuerzo de la temperatura y la contracción. UltraFiber 500 es la fibra de elección para el concreto decorativo y es un producto de rendimiento probado que reduce la contracción plástica de secado en concreto residencial, comercial ligero, de revestimiento y estructuralmente reforzado. Las fibras de acero CFS 150-5 son desde hace tiempo una solución para el control de grietas en el concreto a más largo plazo y capacidad de tracción añadida en las mismas aplicaciones. La combinación de estas dos fibras aporta tranquilidad en la aplicación de diseños de capas de revestimientos y de losas y pavimentos de construcción tradicionales de 10.16 a 15.24 cm (4 a 6 pulg.) dentro de las directrices de juntas de la ACI.

USOS DEL PRODUCTO

Pavimentos comerciales, pavimentos impermeables, tableros de puente, losas de acero, tableros de revestimiento y losas industriales.

CONSIDERACIONES SOBRE LA MEZCLA Y ADICIÓN

UltraFiber 302 Blend necesita mezclarse mecánicamente, lo que suele hacerse incorporándola en el tambor del camión mezclador. UltraFiber 302 Blend no requiere por lo general ningún aditivo especial ni agua adicional.

COMPATIBILIDAD

UltraFiber 302 Blend es compatible con todos los aditivos de concreto y diseños de mezcla tradicionales que suelen utilizarse. No se requieren aditivos adicionales para la trabajabilidad.

DOSIFICACIÓN

La dosificación estándar de UltraFiber 302 Blend es una bolsa de 7.48 kg (16.5 lb) por yarda cúbica de concreto.

ACABADO

UltraFiber 302 Blend puede colocarse y su acabado puede realizarse con herramientas, equipos y técnicas tradicionales. Es perfecto para bombeo, capas de revestimiento vibratorio, capas de revestimiento con láser, equipo de fratasado y herramientas manuales.

PAUTAS

UltraFiber 302 Blend es un refuerzo secundario que reduce la contracción plástica, la contracción de secado y la retención de grietas. No reemplazará el refuerzo estructural ni el de soporte de cargas. UltraFiber 302 Blend no está indicado para uso en secciones de losas delgadas ni para extender el espaciamiento de juntas más allá de lo que está recomendado por ACI.



EMBALAJE

- Bolsas hidrosolubles de 7.48 kg (16.5 lb) de fácil uso
- Una bolsa por yarda cúbica
- Materiales renovables y respetuosos del medio ambiente