



PRESTO GEOSYSTEMS

GEOWEB®

SISTEMA DE PROTECCION DE CANALES

GUÍA DE INSTALACION



PRESTO GEOSYSTEMS

670 N PERKINS STREET, APPLETON, WISCONSIN, USA 54914

Ph: 920-738-1707 or 800-548-3424 ■ Fax: 920-738-1222

e-mail: INFO@PRESTOGEO.COM WWW.PRESTOGEO.COM/

GWC000SP 09-OCTOBER-09



PRESTO GEOSYSTEMS

GEOWEB®

SISTEMA DE PROTECCION DE CANALES

GUÍA DE INSTALACION

Table of Contents

Preparación del Terreno.....	1
Figura 1 Excavación del Canal.....	1
Capa de Geotextil de Separación	1
Figura 2 Colocación del Geotextil	1
Instalación de las Secciones de Geoweb®.....	1
Figura 3 Opciones para la Colocación de Anclajes ATRA®	1
Figura 4 Colocación de la Sección de Geoweb®	2
Figura 5 Métodos de Instalación de los Anclajes ATRA®	2
Figura 6 ATRA® Llave de Conexión	2
Instalación de las Secciones Geoweb® sobre Superficies Curvas o Irregulares.....	3
Figura 7 Extensión de una Sección en Curva	3
Figura 8 Extensión Trapezoidal de una Sección.....	3
Figura 9 Corte en Obra de una Sección Geoweb® para lograr una Forma Trapezoidal	3
Curvatura Vertical de las Secciones Geoweb®	4
Tabla 1: Profundidad de Celda en función del Radio de Curvatura	4
Preparación de las Secciones Geoweb® con Tendones	4
Figura 10 Inserción de Tendón	4
Figura 11 Pasando los Tendones	4
Figura 12 Utilización de Tubos como Guías	4
Terminación y Anclado de los Tendones	5
Figura 13 Terminación de los Tendones	5
Figura 14 Anclado de los Tendones en su Extremo	5
Anclajes Internos.....	5
Figura 15 Anclajes Internos.....	5
Anclajes Internos Antideslizantes con Tendones	6
Figura 16 Amarre Antideslizante con Gancho de Moore	6
Anclaje de Coronación de los Sistemas Geoweb® con Tendones	6
Figura 17 Anclaje de Coronación de Peso Muerto.....	6
Colocación del Relleno.....	7
Figura 19 Excavadora	7
Figura 20 Cargador	7
Figura 21 Faja Transportadora Móvil	7
Figura 22 Balde	7
Figura 23 Canalón	7
Dimensiones y Pesos de Secciones de Geoweb® Paletizadas.....	8
Tabla 2: Dimensiones y Pesos para Despacho de Secciones Geoweb® de la Serie V.....	8
Volumen de Relleno	8
Tabla 3: Volumen de Relleno para las Secciones Geoweb®	8
Herramientas y Equipo.....	8
Tabla 4: Herramientas Estándar de Construcción para la Instalación del Sistema Geoweb®	8
Equipo para Excavación y Manipulación de Material	9
Equipo de Compactación.....	9
Garantía.....	9

NOTA: Las técnicas y recomendaciones que se presentan a continuación para la instalación del sistema son generales. En algunos casos, una evaluación por Presto Geosystems será necesaria para determinar la aplicación del sistema a las condiciones específicas del proyecto.

Preparación del Terreno

- Limpiar los taludes y la solera de la vegetación existente.
- Excavar, perfilar y desaguar el tramo de canal del proyecto.
- Colocar, compactar y perfilar el relleno de tierra requerido.
- Excavar zanjas para la fijación del material en la corona y perímetro del talud, de acuerdo con los requerimientos.

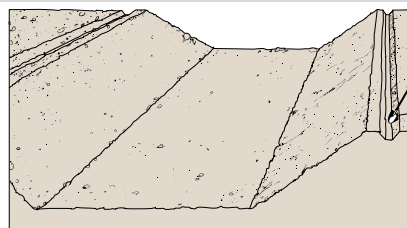


Figura 1 Excavación del Canal

Capa de Geotextil de Separación

- Colocar el geotextil especificado sobre la solera del canal y sobre los taludes laterales. Ver Figura 2.
- Traslapar adecuadamente las secciones adyacentes en dirección aguas abajo.
- Verificar que el geotextil esté colocado en el perímetro de las zanjas previstas para fijar el material.
- Clavar los bordes de las secciones de geotextil para evitar su desplazamiento.

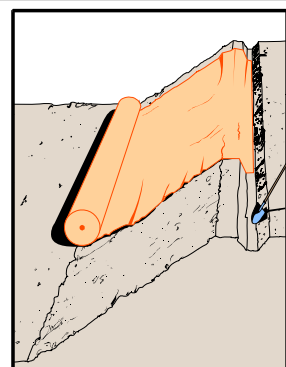


Figura 2 Colocación del Geotextil

Instalación de las Secciones de Geoweb®

- Introducir una fila de estacas de anclaje a lo largo del borde superior del área de talud por proteger. Colocar las estacas en el centro de celdas predeterminadas. Como guía, referirse a las Tablas de Espaciamiento de Anclajes de Geoweb®.
- Extender parcialmente la sección de Geoweb® y colocar cada celda extrema de la sección sobre la estaca que le corresponde. Cuando se utiliza Anclajes ATRA®, asegurarse de que el gancho del Clip ATRA® esté enganchado a través de la ranura, o que el anclaje pasé por encima de la pared de la celda. Ver Figura 3.

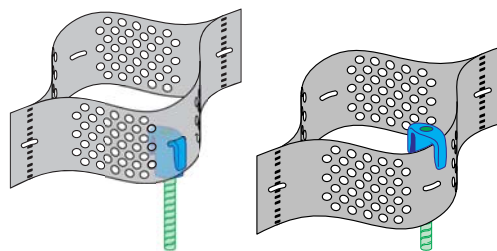


Figura 3 Opciones para la Colocación de Anclajes ATRA®



PRESTO GEOSYSTEMS

GEOWEB® **SISTEMA DE PROTECCION DE CANALES** **GUÍA DE INSTALACION**

- Estirar la sección de Geoweb® hacia abajo sobre los taludes laterales del canal hasta que alcancen la longitud especificada. Ver Figura 4.

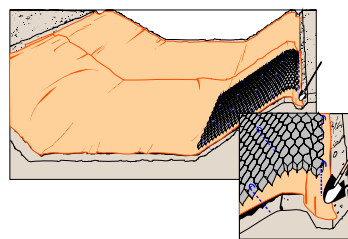


Figura 4 Colocación de la Sección de Geoweb®

- Mantener las secciones completamente estiradas por medio de uno de los siguientes:
 - a) Anclajes ATRA®, estacas rectas o en forma de J (permanentes o provisionales). Existen herramientas especiales para introducir dichos anclajes a fin de acelerar su colocación; estas herramientas pueden adquirirse a través de los distribuidores y representantes autorizados de Presto Geosystems. Ver Figura 5.
 - b) Rellenar varias celdas perimetrales.
 - c) Otros métodos aceptables pueden también utilizarse.

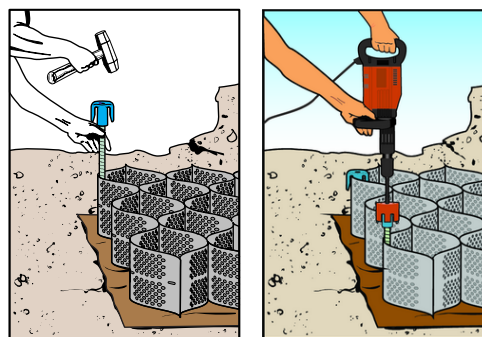


Figura 5 Métodos de Instalación de los Anclajes ATRA®

- Alinear intercaladamente los bordes de las secciones de Geoweb® adyacentes, comprobando que la superficie superior de las secciones adyacentes esté al mismo nivel.
- Sujetar las secciones de Geoweb® entre sí con la llave de conexión ATRA®. Pasar la llave ATRA a través de las ranuras de las secciones traslapadas (lado a lado), o en el punto de conexión de las celdas (extremo con extremo), y girarla hasta la posición de "lock". Ver Figura 6.
- Cuando las secciones de Geoweb se conectan extremo-con-extremo, no estirar completamente algunas filas de la sección contigua para facilitar la colocación de las llaves ATRA antes de extender completamente dicha sección. Para mayor facilidad, insertar la llave completamente a través de una celda antes de insertarla a través de la celda contigua. Las secciones contiguas deberían estar bien conectadas antes de empezar a rellenar.
- La utilización de la llave ATRA permite reducir significativamente el tiempo de construcción y reducir los costos comparado con un sistema de engrampado.
- Las secciones de Geoweb pueden también conectarse mediante una engrapadora neumática, sea lado-a-lado o extremo-con-extremo.
- La llave ATRA, la engrapadora neumática y las grapas pueden obtenerse de Presto Geosystems, a través de sus distribuidores y representantes.



Figura 6 ATRA® Llave de Conexión

Instalación de las Secciones Geoweb® sobre Superficies Curvas o Irregulares

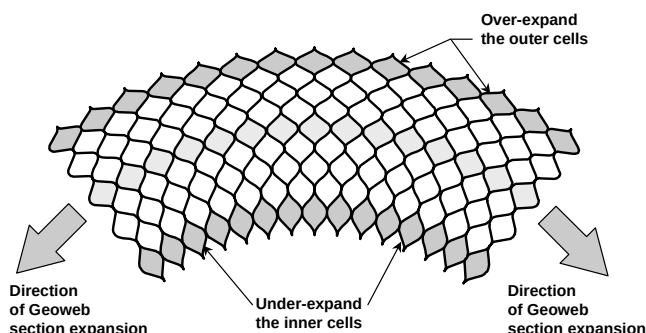


Figura 7 Extensión de una Sección en Curva

Método 1: Las secciones Geoweb® pueden ser adaptarse fácilmente para cubrir áreas curvas variando el grado de extensión de las celdas a lo ancho de cada sección. Ver Figura 7.

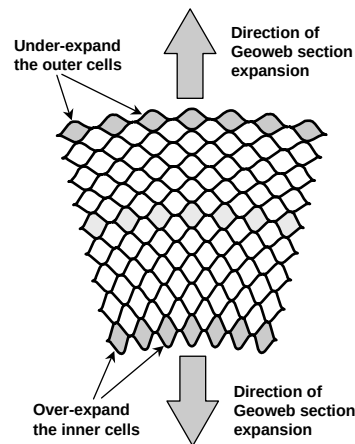


Figura 8 Extensión Trapezoidal de una Sección

Método 2: Variar progresivamente el grado de extensión de las celdas a lo largo de la sección. Ver Figura 8.

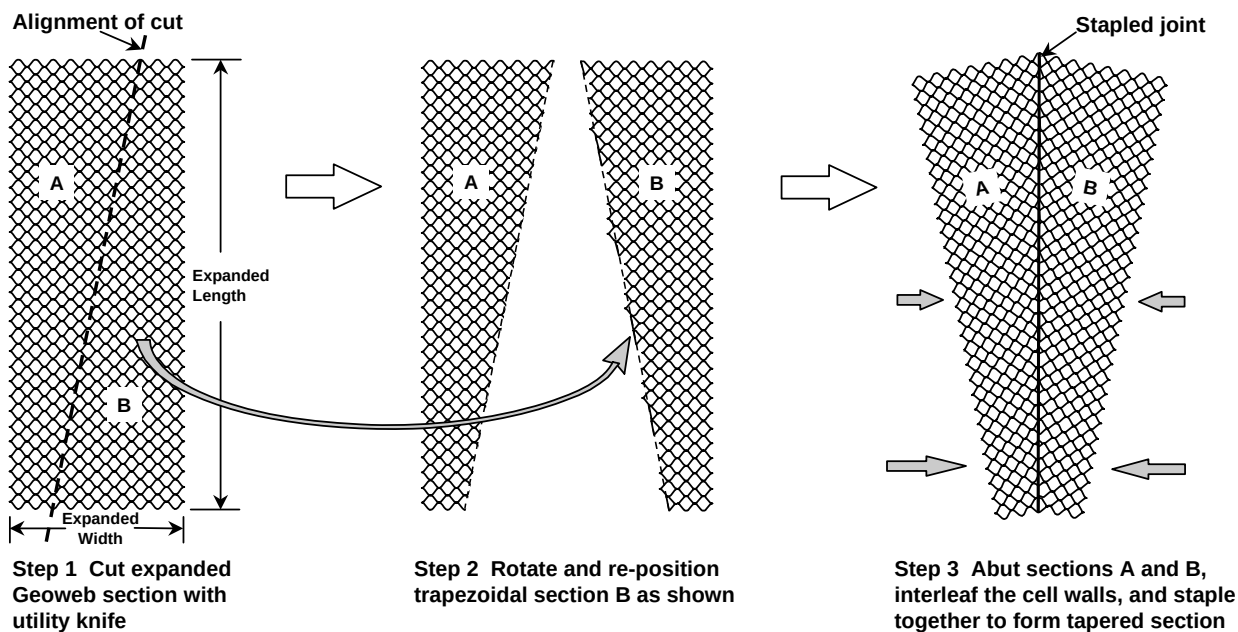


Figura 9 Corte en Obra de una Sección Geoweb® para lograr una Forma Trapezoidal

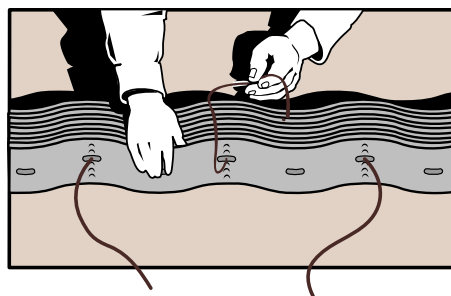
Método 3: Cortar en campo una sección estirada para darle el grado necesario de ahusamiento. Ver Figura 9.

**Curvatura Vertical de las Secciones Geoweb®****Tabla 1: Profundidad de Celda en función del Radio de Curvatura**

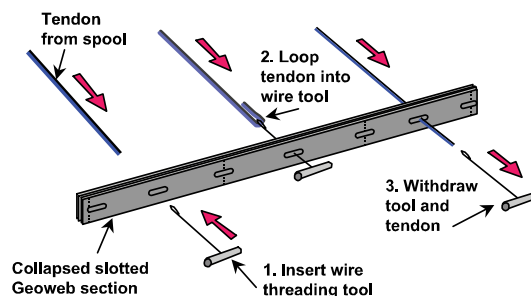
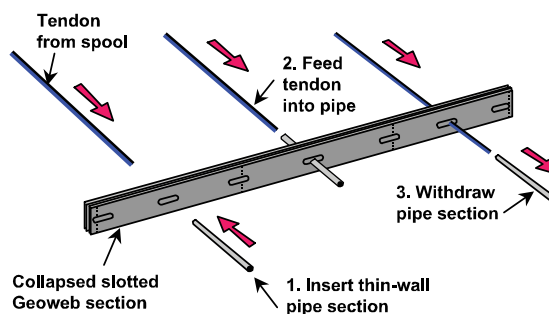
Profundidad de Celda Geoweb®	Radio Mínimo Dirección de Expansión	Radio Mínimo Dirección Transversal
75 mm (3 pulg)	400 mm (16 pulg)	600 mm (24 pulg)
100 mm (4 pulg)	600 mm (24 pulg)	1000 mm (40 pulg)
150 mm (6 pulg)	900 mm (36 pulg)	1500 mm (60 pulg)
200 mm (8 pulg)	1200 mm (48 pulg)	2000 mm (80 pulg)

Preparación de las Secciones Geoweb® con Tendones

- Las secciones Geoweb® vienen provistas de unas ranuras para los tendones. Estos tendones deben pasarse por las celdas designadas de manera a optimizar la distribución del número de tendones de acuerdo a diseño.
- Generalmente cada tendón se corta en una longitud igual a:
1.15 x la sección Geoweb® en extensión + 1.0 m (3 pies) para los nudos, etc. y + 0.15 m (6 pies) para cada Clip ATRA utilizado tal como se muestra en la Figura 16 Amarre Antideslizante con Gancho de Moore.
- Pasar cada tendón por las ranuras previstas para ese efecto en las secciones Geoweb® plegadas, antes de su extensión. Ver Figura 10.

**Figura 10 Inserción de Tendón****Métodos Especiales para la Inserción de los Tendones:**

- Utilizar como aguja de coser un alambre de 2.5 mm (12 gauge) de poca longitud con un gancho alargado a un extremo para jalar la punta del tendón a través de la sección Geoweb®. Ver Figura 11.
- Insertar un tubo metálico corto de pared delgada que funcione como una guía lisa para el tendón. Una vez que se ha pasado el tendón a través de la sección Geoweb® plegada, se remueve el tubo. Ver Figura 12.

**Figura 11 Pasando los Tendones****Figura 12 Utilización de Tubos como Guías**

Terminación y Anclado de los Tendones

Existen dos métodos estándares para el acabado del extremo de los tendones en el borde exterior de las secciones Geoweb®. Ver Figura 13 y Figura 14.

1. Un doble nudo con una arandela tope – esto se usa generalmente al pie del talud.

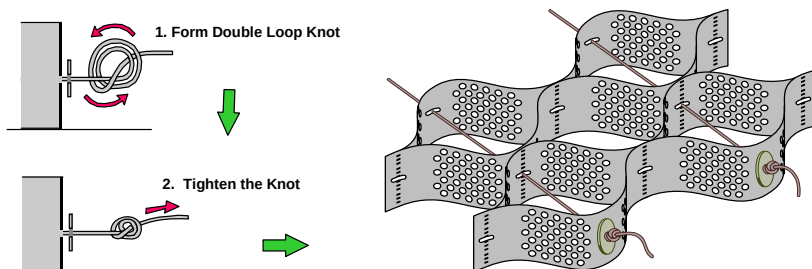


Figura 13 Terminación de los Tendones

2. Un bucle con nudo – utilizado para amarrar los tendones a un anclaje de coronación o al pie del talud.

Como dispositivo de fijación, se recomienda el Anclaje ATRA® o el Clip ATRA®. Formar un bucle con el tensor, pasándolo alrededor y debajo de los ganchos del Clip ATRA®.

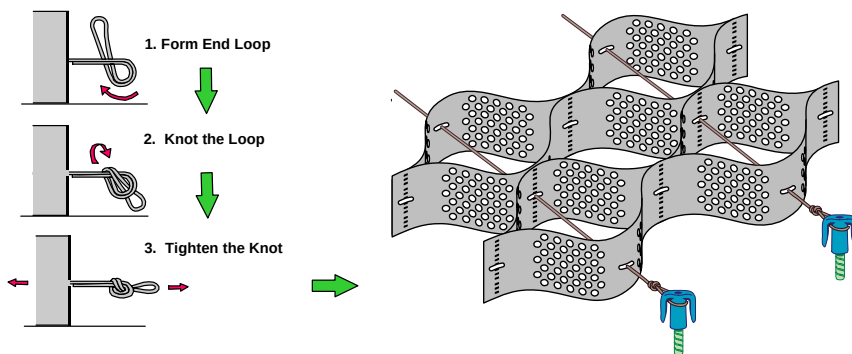


Figura 14 Anclado de los Tensores en su Extremo

Anclajes Internos

- Insertar Anclajes ATRA® adicionales a intervalos especificados en algunas celdas determinadas de la sección Geoweb® en extensión. Ver Figura 15.
- Comprobar que el tendón se encuentra debajo del gancho del Clip ATRA® e hincar el anclaje hasta el nivel de la base de la celda.
- Para terminar de introducir a fondo los anclajes a lo largo de un mismo tendón, se progresará secuencialmente desde el primer anclaje en el borde de la sección (generalmente el anclaje de coronación). El extremo final del tendón se dejará suelto a fin de evitar una tensión excesiva del mismo.
- El extremo suelto del tendón debe terminarse tal como se ilustra más arriba.

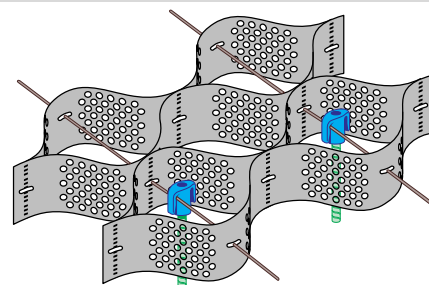


Figura 15 Anclajes Internos



Anclajes Internos Antideslizantes con Tendones

- Las secciones Geoweb® se pueden fijarse eficazmente sobre taludes empinados con una serie de anclajes internos amarrados al sistema integral de tendones. Los anclajes internos más comunes incluyen:
 - Anclajes ATRA®
 - Clavijas en J
 - Varillas de refuerzo
 - Anclajes de cables Duckbill®
 - Estacas de madera
- El método de fijación recomendado consiste en un Anclaje ATRA® y un gancho de amarre denominado "Gancho de Moore" por Presto Geosystems. Ver Figura 16.

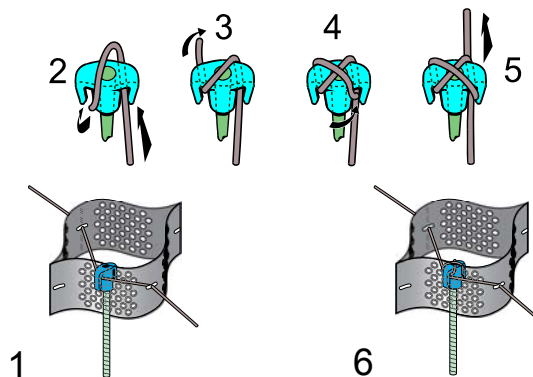


Figura 16 Amarre Antideslizante con Gancho de Moore

Anclaje de Coronación de los Sistemas Geoweb® con Tendones

- Cuando no resulta práctico introducir una serie de anclajes (p.ej. en presencia de una geomembrana o de un material impermeable), es necesario transferir la carga al anclaje de coronación. Ver Figura 187 .
- En estos casos, los clips de fijación ATRA® transfieren la carga desde las secciones Geoweb hacia los tendones. Ver Figura 18.
- Con los tendones insertados, extender la sección Geoweb® en su posición y amarrar los Clips ATRA® en algunas celdas a intervalos predefinidos.
- La colocación de los clips de fijación ATRA® puede progresar sea hacia arriba del talud o hacia abajo.
- Pre-anclar el extremo del tendón a partir del cual se empieza a amarrar los Clips ATRA®.
- Tensar los tendones para evitar toda holgura al amarrar los Clips ATRA®.
- Los tendones pre-cortados deben tener la longitud suficiente para permitir los nudos de amarre en cada clip. Véase las recomendaciones en la página 4.
- Se puede amarrar los clips de fijación ATRA® a los intervalos requeridos, extendiendo previamente la sección Geoweb® sobre una superficie plana. La sección puede luego volverse a plegar, amarrarse al anclaje de coronación y extenderse sobre el talud. Este método facilita la instalación de secciones sobre taludes con mucha pendiente.

NOTA: Se recomienda utilizar un pequeño amarre para cable eléctrico para asegurar el Clip ATRA® al tendón antes de volver a plegar la sección Geoweb. Esto evitará que el clip se desprenda del tendón

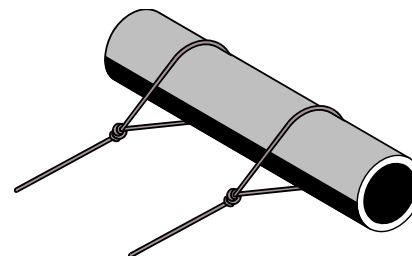


Figura 17 Anclaje de Coronación de Peso Muerto

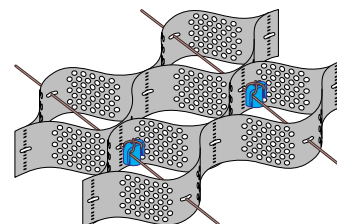


Figura 18 Clips de Fijación ATRA®

Colocación del Relleno

- El llenado de las secciones Geoweb® puede empezar después de concluida la fase de anclaje.
- Puede utilizarse una serie de equipos, tal como se aprecia en las ilustraciones de la Figura 19 a la Figura 23.
 - Excavadora Hidráulica (Retroexcavadora)
 - Cargador Frontal
 - Faja Transportadora
 - Balde dirigido por Grúa
 - Canalón de Mezcladora
- Limitar la altura de caída del material de relleno a un máximo de 1 m (3 pies).
- Llenar desde la corona hacia el pie del talud.
- Las celdas deben llenarse en exceso – bajo control -, a fin de permitir la consolidación y compactación del relleno.
- Verificar que el relleno quede a nivel con la parte superior de las celdas al final del trabajo.

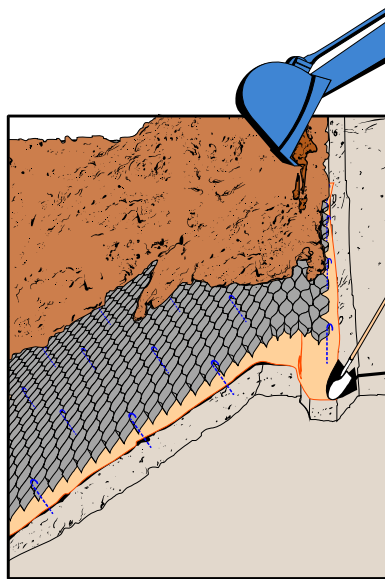


Figura 19 Excavadora

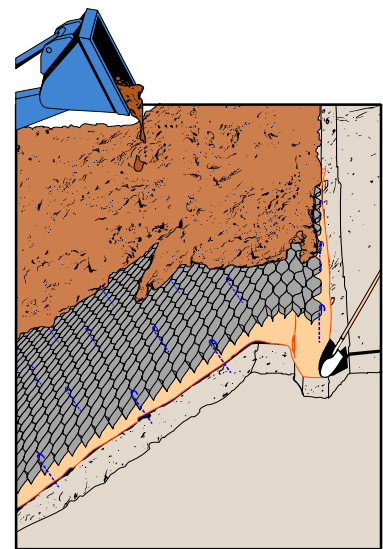


Figura 20 Cargador

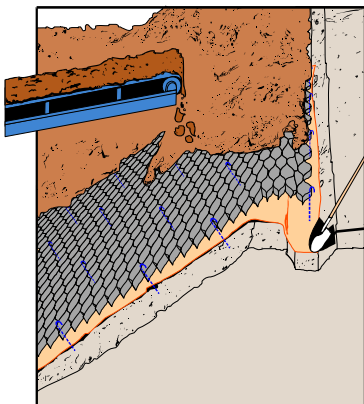


Figura 21 Faja Transportadora Móvil

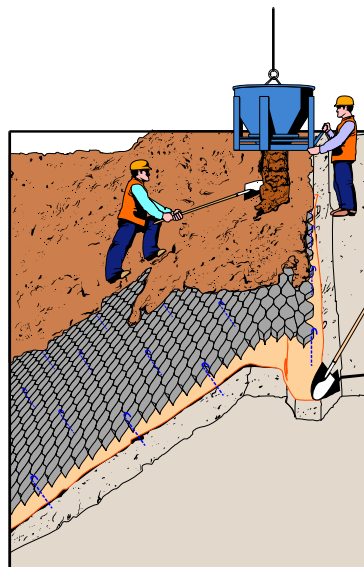


Figura 22 Balde

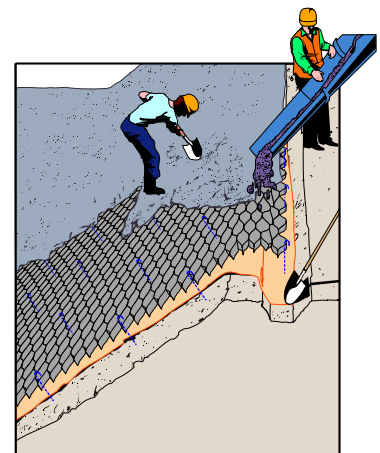


Figura 23 Canalón



Dimensiones y Pesos de Secciones de Geoweb® Paletizadas

Normalmente, las secciones Geoweb® vienen dobladas en tres y paletizadas para su despacho a la obra. La Tabla 2 muestra las dimensiones y pesos típicos por paleta, para secciones y celdas de diversos tamaños.

Tabla 2: Dimensiones y Pesos para Despacho de Secciones Geoweb® de la Serie V

Profundidad de Celda	Dimensiones de Pallet	Peso Mínimo	Peso Máximo
75 mm (3 pulg)	1070 mm x 1070 mm (42 pulg x 42 pulg)	390 kg (860 lb)	710 kg (1,560 lb)
100 mm (4 pulg)	1070 mm x 1070 mm (42 pulg x 42 pulg)	400 kg (880 lb)	730 kg (1,600 lb)
150 mm (6 pulg)	1070 mm x 1070 mm (42 pulg x 42 pulg)	360 kg (800 lb)	660 kg (1,450 lb)
200 mm (8 pulg)	1070 mm x 1070 mm (42 pulg x 42 pulg)	400 kg (880 lb)	730 kg (1,600 lb)

Volumen de Relleno

Tabla 3: Volumen de Relleno para las Secciones Geoweb®

Profundidad de Celda	75 mm (3 pulg)	100 mm (4 pulg)	150 mm (6 pulg)	200 mm (8 pulg)
Volumen (m³ / 100 m² de área)	7.5 m³	10.0 m³	15 m³	20.0 m³
Volumen (yd³ / 100 yd² de área)	8.3 yd³	11.1 yd³	16.7 yd³	22.2 yd³

Herramientas y Equipo

El rendimiento de la instalación mejora significativamente con una selección apropiada del equipo y de las herramientas de construcción. La guía siguiente se aplica a la mayoría de los sistemas Geoweb®. En algunos casos, herramientas y equipos especiales pueden aportar ventajas adicionales.

Tabla 4: Herramientas Estándar de Construcción para la Instalación del Sistema Geoweb®

Elementos Geoweb®	Herramientas Eléctricas	Acabado de Concreto	Equipo de Topografía
Anclajes y Clips ATRA®	Perforadora para servicio pesado	Aplanadoras mecánicas	Nivel automático
Dispositivo de Conexión ATRA®	Sierra circular	Aplanadoras manuales	Trípode y mira
Herramientas Manuales	Martillo neumático	Badilejos de acero	Nivelador laser
Lampas y azadas	Engrapadora Stanley-Bostitch	Vibradores Póker	Equipo de comunicación radial
Rastrillos y emparejadores	Grapas SB103020	Varillas apisonadoras	Estacas
Combas	Generador a gas		Marcadores y pinturas en aerosol
Pies de cabra	Compresor de aire		Cordeles y nivel de burbuja
Cuchillas	Martillo Eléctrico de Impacto, Herramienta de Colocación de Anclaje ATRA® y Cuña.		
Clavijas, clavos y madera			

Equipo para Excavación y Manipulación de Material

Para la instalación de los sistemas Geoweb®, se utiliza generalmente excavadoras convencionales, cargadores frontales, mini-excavadoras y cargadores de orugas, equipados con cucharones de bordes lisos. El relleno de las secciones Geoweb® puede también efectuarse con fajas transportadoras, canalones y baldes. En regla general, la rapidez de instalación está en relación directa con la velocidad y eficiencia en la colocación y compactación del relleno.

Equipo de Compactación

La compactación de la superficie de los taludes antes de la instalación del sistema Geoweb® se efectúa usualmente con: 1) plancha vibratoria fijada a retroexcavadora, 2) un sistema de winche móvil en la corona del talud, que soporte un compactador de rodillo o de plancha, o 3) compactación manual. La compactación preliminar de los taludes tiene por objeto principal el minimizar el desprendimiento de tierra vegetal o de un relleno de agregados sueltos.

Garantía

Presto Geosystems garantiza que tanto el material como la factura de cada sección Geoweb® que despacha han estado libres de defectos en el momento de su fabricación. La responsabilidad de Presto bajo la presente garantía consistirá exclusivamente en entregar al punto f.o.b. original, sin cargo alguno a su cliente, un repuesto para toda sección que haya resultado defectuosa bajo condiciones normales de uso y servicio durante un periodo de 10 años a partir de la fecha de embarque por Presto. Presto se reserva el derecho de inspeccionar toda sección supuestamente defectuosa a fin de verificar el defecto y de determinar su causa. .

Esta garantía no cubre ningún defecto atribuible a causas o incidentes fuera del control de Presto y ajenos al proceso de fabricación, incluyendo, sin que sea limitativo, trato o uso inadecuado, manipulación incorrecta, negligencia, almacenamiento inadecuado, instalación incorrecta, alteración inadecuada, o aplicación inadecuada.

PRESTO NO PRESTA NINGUNA GARANTÍA ADICIONAL, EXPRESA O IMPLÍCITA, POR ESCRITO O VERBAL, INCLUYENDO, PERO SIN QUE SEA LIMITATIVO, TODA GARANTÍA O COMERCIALIZACIÓN O APLICACIÓN ESPECIAL, EN LO REFERENTE AL SISTEMA GEOWEB®. EN NINGÚN CASO PRESTO SE HARÁ RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO PARTICULAR, INDIRECTO, CASUAL O DERIVADO POR LA VIOLACIÓN DE CUALQUIER GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA O POR CUALQUIER OTRA RAZÓN INCLUYENDO NEGLIGENCIA, CON RELACIÓN AL SISTEMA GEOWEB®.

Geosystems®, Geoweb®, y ATRA® son marcas registradas de Presto Products Company.