



# Texicon™

## MANTO DE BLOQUE ARTICULADO

### GUIA DE ESPECIFICACION

**Tabla 1.0** Dimensiones Típicas y Pesos

Bloque Articulado	400	600	800
Espesor Promedio, in (mm)	4.0 (102)	6.0 (152)	8.0 (203)
Masa por Unidad de Area, lb/ft <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	45 (220)	68 (330)	90 (440)
Masa por Bloque, lb (kg)	88 (39.8)	188 (85.2)	325 (148)
Dimensiones Nominales de Bloque, in (mm)	20x14 (508x356)	20x20 (508x508)	20x26 (508x660)

Nota: Los valores indicados son típicos y pueden variar con el peso del concreto y las condiciones de campo.

#### 1.0 GENERAL

**1.1 Alcance del trabajo:** El Contratista deberá suministrar toda la mano de obra, materiales, equipo y demás requeridos para ejecutar todas las operaciones relacionadas con la instalación de los Revestimientos de Bloque Articulado (AB) propuestos, en conformidad con las líneas, niveles, diseños y dimensiones indicados en los Planos de Contrato y como se especifica a continuación.

**1.2 Descripción:** El trabajo consistirá en la instalación de revestimientos de concreto no reforzados mediante la disposición de formaletas sintéticas de doble capa especialmente tejidas, en la superficie que se va a proteger y luego ser llenarlas mediante bombeo con un concreto de agregado fino (lechada estructural) de manera tal que se forme un revestimiento estable de espesor, peso y configuración requeridos.

#### 2.0 REQUERIMIENTOS DE LOS MATERIALES

**2.1 Concreto de Agregado Fino:** El concreto de agregado fino deberá consistir de una mezcla dosificada de cemento Portland, agregado fino (arena) y agua. La consistencia del concreto de agregado fino entregado a la bomba para concreto deberá ser proporcionado y mezclado de manera que tenga un tiempo de fluencia de 9-12 segundos cuando pasa a través del orificio de 0.75 pulgadas (19 mm) del cono estándar de flujo, como se describe en ASTM C 939. Puzolanas, licuantes, o ayudas para el bombeo, de acuerdo con esta Especificación, pueden ser utilizados a decisión del Contratista. La mezcla deberá tener un esfuerzo a la compresión de 2.000lb/in<sup>2</sup> (13.8Mpa) a los 28 días, cuando se hace y ensaya de acuerdo a ASTM C-31 y C 39.

2.1.1 El cemento Portland deberá cumplir la norma ASTM C 150, Tipo I o Tipo II

2.1.2 El agregado fino deberá cumplir la norma ASTM C 33 excepto en cuanto a gradación. La gradación del agregado deberá ser razonablemente consistente y no deberá exceder el tamaño máximo que pueda ser manejado convenientemente por el equipo de bombeo disponible.

2.1.3 El agua para el mezclado deberá ser limpia y libre de cantidades dañinas de aceite, ácidos, sales, álcalis, materia orgánica u otras sustancias nocivos.

2.1.4 Puzolanas, en caso de ser utilizadas, deberán cumplir la norma ASTM C 618, Clase C, F o N.

2.1.5 Plastificantes y aditivos para adición de aire, en caso de ser utilizados deberán cumplir las normas ASTM C 494 y ASTM C 250, respectivamente.

**2.2 Formaletas tejidas:** Estas deberán ser como las formaletas de Bloque Articulado especificadas por TEXICON™ (Ver Nota A) y producidas por Donnelly Fabricators, Inc, 970 Henry Terrace; Lawrenceville, Georgia 30045; tel. (770) 339-0108 o un equivalente aprobado. Las formaletas tejidas deberán ser compuestas de fibras sintética que forman una tela tejida. Las fibras utilizadas en la fabricación de la tela deberán ser compuestas de nylon y/o poliéster. Las formaletas deberán estar tejidas con un mínimo 50% de fibras con textura (por peso) para mejorar la adhesión al concreto agregado fino y para mejorar la filtración. Cada capa de tela deberá cumplir los requisitos físicos, mecánicos e hidráulicos a los cuales se hace acá referencia: Las formaletas tejidas deberán estar libres de defectos o imperfecciones que puedan afectar significativamente sus propiedades físicas, mecánicas o hidráulicas.

Nota A: El Ingeniero deberá indicar el tamaño del Manto de Bloque Articulado requerido (ver Tabla 1.0) Ejemplo AB400.

2.2.1 Las formaletas tejidas deberán consistir de una tela tejida de doble capa, unida por perímetros delgados de una tela

## REQUERIMIENTOS DE PROPIEDAD - TEJIDO PARA BLOQUES ARTICULADOS<sup>1,2</sup>

Propiedad	Método de Ensayo	Unidades	Valores	
<b>Física:</b>				
Composición de las fibras			Nylon o Poliéster	
Masa por Unidad de Area (doble capa)	ASTM D 5261	oz/yd <sup>2</sup> (g/m <sup>2</sup> )	12 (403)	
Espesor	ASTM D 5199	mils (mm)	25 (0.6)	
Ancho de Rollo		in (mm)	76 (1.92)	
<b>Mecánica:</b>				
Resistencia a la tensión por método de Tira Ancha	-Sentido Longitudinal	ASTM D 4595	lbf/in (kN/m)	140 (24.5)
	-Sentido Transversal		lbf/in (kN/m)	110 (19.3)
Elongación a la rotura	-Sentido Longitudinal	ASTM D 4595	%	20
	-Sentido Transversal		%	30
Resistencia al Rasgado Trapezoidal	-Sentido Longitudinal	ASTM D 4533	lbf (N)	150 (665)
	-Sentido Transversal		lbf (N)	100 (445)
<b>Hidráulica:</b>				
Tamaño de Abertura Aparente (TAA)	ASTM D 4751	Tamiz Estándar U.S. (mm)	40 (0.425)	
Rata de Flujo	ASTM D 4491	gal/min/ft <sup>2</sup> (l/min/m <sup>2</sup> )	90 (3665)	

### Notas:

- Cumplimiento de la especificación para requerimientos de propiedad debe estar basado en ASTM D 4759 "Metodología para determinar el cumplimiento de la especificación de Geotextiles".
- Todos los valores numéricos representan valores mínimos promedio por rollo (el promedio de los resultados de ensayos de cualquier muestra de rollo deberá cumplir o exceder los valores mínimos). Los lotes deben ser ensayados de acuerdo con ASTM D 4354, "Metodología para el muestreo de Geosintéticos para ensayos"

entretejida en una matriz de compartimentos rectangulares que forman un manto de concreto de bloques articulados con unas dimensiones nominales de bloque de terminado de \_\_\_\_ in (mm) x \_\_\_\_ in.(mm) (ver *Tabla 1.0*), un espesor promedio de acabado de (ver *Tabla 1.0*) pulgadas (mm) y una masa nominal por unidad de área de (ver *Tabla 1.0*) lbs/ft<sup>2</sup> (kg/m<sup>2</sup>). Los cordones deben conectar las dos capas de tela en el centro de cada compartimento. Los cordones deberán entrelazarse en dos juegos de cuatro cordones cada uno, un juego para la capa superior y un juego para la capa inferior. Cada cordel deberá tener una resistencia mínima a la rotura de 160 lbf (710 N) cuando se ensaye de acuerdo con la norma ASTM D 2256. Los compartimentos de la formaleta tejida deberán estar desplazados en una longitud equivalente a uno y medio compartimentos, en dirección del ancho del rollo, para formar una configuración ligada de bloques de concreto.

- 2.2.2 Los compartimentos de la formaleta tejida deberán tener cada uno seis ductos para lechada, dos en cada una de los lados largos y uno en cada uno de los lados cortos para permitir el paso del concreto de agregado fino entre compartimentos adyacentes. El área de la sección transversal llena con concreto de agregado fino de cada ducto de lechada no deberá ser mayor que 10% del área de la sección transversal llenada al máximo del bloque transversal al ducto.
- 2.2.3 El ancho de los rollos de tela en la factoría deberá ser mínimo de 76 in (1.92m). Cada borde del orillo de las capas superior e inferior de la tela deberá ser reforzado para un ancho no menor a 1.35 in (35 mm) mediante la adición de un mínimo de 6 hiladas en sentido de la urdimbre para la fabricación de cada orillo. El ancho de los rollos en la factoría podrá ser cortado a longitud requerida y la tela de doble capa deberá ser unida por separado, capa inferior con capa inferior y capa superior con capa superior, por medio de hilo de costura, para conformar paneles múltiples en factoría, con costuras en intervalos no menores a 72 in (182 cm).
- 2.2.4 Todas las costuras hechas en fábrica deberán ubicarse hacia abajo, tal como se muestra en los Planos del Contrato y deberán tener una resistencia no menor a 90 lbf/in (15.7 kN/m), cuando se ensayan de acuerdo con la norma ASTM D 4884. Todas las costuras y anexos de cremallera deberán hacerse con doble línea, siguiendo un punteado Tipo 401 del U.S Federal Estándar. Todos los puntos deberán ser cosidos simultáneamente y deberán ser paralelos a cada uno, espaciados entre si 0.25 in (6 mm) a 0.75 in (19 mm). Cada hilera de puntos deberá constar de 4 a 7 puntos por pulgada (por 25.4 mm). El hilo usado para el cosido deberá ser nylon y/o poliéster.
- 2.2.5 Interruptores de lechada deberán ser instalados en intervalos de ancho predeterminados en la factoría para regular la distancia lateral de flujo del concreto de agregado fino. El material interruptor de lechada deberá ser una tela no tejida filtrante. La resistencia a la tensión grab del tejido filtrante no deberá ser menor a 90 lbf (400 N) cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D 4632.
- 2.2.6 Envío y almacenamiento de las Formaletas Tejidas: Las formaletas tejidas deberán mantenerse secas y envueltas de manera tal que estén protegidas de elementos durante el envío y almacenamiento. Si son almacenadas al aire libre, éstas deben ser elevadas del suelo y protegidas con un cobertor a prueba de agua que sea opaco a la luz ultravioleta. Las formaletas tejidas deberán tener etiquetas como se indica en ASTM D 4873, "Guía para la Identificación, Almacenamiento y Manejo de Rollos de Geosintéticos".
- 2.2.7 Se deben instalar cables en la dirección longitudinal entre las dos capas de tela. Un mínimo de dos cables longitudinales

deben pasar a través de cada compartimento de manera tal que provean la unión longitudinal y lateral del bloque articulado terminado. Los cables deben entrar y salir de los compartimentos a través de ductos para lechada opuestos. Los cordeles longitudinales deben estar ubicados en intervalos de aproximadamente 10 pulgadas (25 cm), cuando son medidos a lo largo del manto terminado. Todos los cables dentro de cada bloque concreto lleno deberán estar embutidos totalmente en el concreto de agregado fino.

- 2.2.8 Los cables deberán ser fabricados de fibras continuas de poliéster de alta tenacidad, baja elongación. Los cables deberán tener un diámetro nominal de \_\_\_\_ in (mm) y su resistencia mínima a la rotura no deberá ser menor que \_\_\_\_ lbf (N).
- 2.2.9 Los acoples para los cables deben ser seleccionados de manera tal que el empalme de cable resultante suministre un mínimo de 80 por ciento de la resistencia especificada del cable. Todos los empalmes de cables deberán tener un traslape mínimo de 6 in (15.3 cm) y deben ser hechos con acoples de compresión en aluminio.
- 2.2.10 El contratista deberá suministrar un certificado del fabricante donde se indique que las formaletas tejidas suministradas cumplen el criterio de estas especificaciones, en total cumplimiento con los métodos de ensayo y estándares acá enunciados. Los certificados deben incluir la siguiente información sobre cada formaleta tejida entregada:

nombre de fabricante y dirección actual;	nombre completo del producto;
estilo y número de código del producto;	número(s) de formaleta(s);
composición de las fibras; y	manifiesto de certificación del fabricante.

- 2.3 Telas Filtrantes:** Las telas filtrantes deberán estar compuestas de fibras sintéticas o hilos que conformen una tela no tejida o tejida. Las fibras e hilos utilizados en la fabricación de telas filtrantes deben estar compuestas en por lo menos en 85% de su peso por polipropileno, poliéster o polietileno. Estas deben conformar un sistema tal que los filamentos o hilos mantengan una estabilidad dimensional relativa a cada una, incluyendo los orillos. Estos materiales deben cumplir con los requerimientos físicos indicados a continuación. El tejido filtrante debe estar libre de defectos o desperfectos que puedan afectar significativamente sus propiedades físicas, mecánicas o hidráulicas.

<b>Especificación Para Requerimientos de Propiedad - GEOTEXTILES</b> <sup>1, 2</sup>			
<b>Propiedad</b>	<b>Método de Ensayo</b>	<b>Unidades</b>	<b>Valores</b>
Resistencia a la tensión Grab	ASTM D 4632	lbf (N)	90 (400)
Elongación en la rotura	ASTM D 4632	%	15
Resistencia al rasgado Trapezoidal	ASTM D 4533	lbf (N)	30 (130)
Permitividad	ASTM D 4491	sec-1	0.5

Notas:

- Cumplimiento de la especificación para requerimientos de propiedad debe estar basado en ASTM D 4759 "Metodología para determinar el cumplimiento de la especificación de Geotextiles".
- Todos los valores numéricos representan valores mínimos promedio por rollo (el promedio de los resultados de ensayos de cualquier muestra de rollo deberá cumplir o exceder los valores mínimos). Los lotes deben ser ensayados de acuerdo con ASTM D 4354, "Metodología para el muestreo de Geosintéticos para ensayos"

### 3.0 REQUISITOS DE DISEÑO

Nota B: Seleccione el par adecuado de párrafos para la especificación final basado en el tipo de aplicación hidráulica.

El espesor promedio, masa por unidad de área y resistencia hidráulica de cada revestimiento de concreto, debe resistir las cargas hidráulicas (velocidad, profundidad, duración, esfuerzo cortante, presión y frecuencia de inmersión) para las descargas de diseño a lo largo de la estructura. El análisis de estabilidad para cada revestimiento de concreto debe ser llevado a cabo utilizando una metodología de factor de seguridad. Se requiere un factor de seguridad mínimo de 1.5.

El Contratista debe suministrar al Ingeniero, los cálculos y detalles de diseño suministrados por el fabricante o un Ingeniero Profesional, los cuales confirmen la conveniencia de cada formaleta de revestimiento de concreto para el propósito para el cual ha sido contemplado. Cada revestimiento de concreto debe ser aceptado solo cuando esté acompañado por el desempeño hidráulico documentado de las características resultantes de ensayos llevados a cabo bajo condiciones de flujo controlado. Las condiciones de los ensayos deben cumplir con el protocolo de ensayos, como se presenta en "Estabilidad Hidráulica de revestimientos en concreto de formaletas tejidas y sistemas de mantos durante flujo que produzca volcamiento"

o

El espesor promedio, masa por unidad de área y resistencia hidráulica de cada revestimiento de concreto debe resistir las cargas hidráulicas (profundidad, duración, tipo de ola, peso de ola y periodo, y distribución de presión) para la ola de diseño. El análisis de estabilidad para el revestimiento de concreto debe ser llevado a cabo utilizando una metodología de factor de seguridad. Se requiere un factor de seguridad mínimo de 1.5.

El Contratista debe suministrar al Ingeniero, los cálculos y detalles de diseño suministrados por el fabricante o un Ingeniero Profesional, los cuales confirmen la conveniencia de cada formaleta de revestimiento de concreto para el propósito para el cual ha sido contemplado. Cada revestimiento de concreto debe ser aceptado solo cuando esté acompañado por los cálculos de estabilidad hidráulica resultantes de modelos matemáticos desarrollados específicamente para revestimientos en concreto de formaletas tejidas y para éste propósito.

### 4.0 REQUISITOS DE CONSTRUCCION E INSTALACION

#### 4.1 Preparación del lugar.

- 4.1.1 Las áreas sobre las cuales se van a colocar las formaletas tejidas deben estar construidas a los niveles, contornos y dimensiones indicados en los Planos del Contrato. Objetos ajenos, tales como raíces y rocas prominentes deben ser retirados.

Áreas donde se tengan niveles por debajo de los permitidos, éstos deben ser traídos a nivel mediante la colocación de capas compactadas de material seleccionado. El espesor de las capas y el porcentaje de compactación deben hacerse de acuerdo a lo especificado por el Ingeniero. Donde sea requerido por las Especificaciones de Contrato, los suelos suaves y de cualquier manera no aptos, deben ser identificados, excavados y reemplazados con material seleccionado de acuerdo a las especificaciones del Contrato.

4.1.2 La excavación, preparación de mandiles, así como de las trincheras de anclaje, terminales o trincheras de base, debe hacerse de acuerdo a las líneas, niveles, contornos y dimensiones indicados en los Planos de Contrato.

4.1.3 Inmediatamente antes de la instalación de las formaletas tejidas, el área preparada debe ser inspeccionada por el Ingeniero y no se deberá colocar ninguna formaleta hasta que el área haya sido aprobada.

#### 4.2 Colocación de la Formaleta Tejida

4.2.1 Se deberá instalar un tejido filtrante sobre la superficie nivelada que ha sido aprobada por el Ingeniero.

4.2.2 Las formaletas tejidas deberán ser colocadas dentro de los límites indicados en los Planos del Contrato. El anclaje de las formaletas tejidas deberá hacerse por medio de una trinchera de anclaje, terminal o de base.

4.2.3 Formaletas tejidas contiguas deben ser unidas antes de ser llenadas con concreto de agregado fino por medio de costuras hechas en campo, o por medio de unir con cremallera los dos capas inferiores y las dos capas superiores de tela. Todas las costuras hechas en campo deben hacerse utilizando dos líneas de bordeado utilizando el punto Tipo 101 del U.S. Federal Estándar. Todas las costuras deben estar hacia abajo y las uniones cremallera deberán ser aseguradas como se muestra en los Planos del Contrato, excepto con la aprobación del Ingeniero.

4.2.4 Cuando la unión convencional de las formaletas tejidas resulta impráctica o donde sean requeridas de acuerdo a los Planos del Contrato, las formaletas adyacentes pueden ser traslapadas un mínimo de tres pies (un metro) para formar una unión traslapada, previa aprobación del Ingeniero. Basándose en la dirección predominante del flujo, el borde de aguas debajo de la formaleta debe traslapar el borde de aguas arriba de la siguiente formaleta. En ningún caso se permitirán uniones topadas entre formaletas.

4.2.5 Juntas de expansión deben ser suministradas como se indica en los Planos del Contrato, o como sea especificado por el Ingeniero.

4.2.6 Inmediatamente antes de llenar con concreto de agregado fino, las formaletas tejidas ensambladas deben ser inspeccionadas por el Ingeniero, y no se debe bombear concreto hasta que las costuras en la tela hayan sido aprobadas. En ningún momento las formaletas tejidas deben quedar expuestas a la luz ultravioleta (incluyendo luz del sol directa) por un periodo que exceda cinco días.

#### 4.3 Colocación del Concreto de Agregado Fino

4.3.1 Después de la colocación de las formaletas tejidas, se deben cortar pequeñas ranuras en la capa superior de la formaleta tejida para permitir la inserción de la tubería de llenado en el extremo de la manguera de la bomba de concreto de agregado fino. Estas ranuras deben ser de una longitud mínima para permitir la inserción adecuada de la tubería de llenado. El concreto de agregado fino debe ser bombeado entre las capas superior e inferior de la formaleta tejida, llenando las formaletas al espesor y configuración recomendados.

4.3.2 El concreto de agregado fino debe ser bombeado de manera tal que se evite la presión excesiva sobre las formaletas tejidas y juntas frías. Una junta fría se define como la que sucede cuando el bombeo de agregado fino a una formaleta dada es discontinuo o interrumpido por un intervalo de cuarenta y cinco minutos o más.

4.3.3 Agujeros en las formaletas tejidas dejados por la retirada de la tubería de llenado deben ser cerrados temporalmente mediante la inserción de un trozo de paño no tejido o un material similar. El paño no tejido debe ser retirado cuando el concreto ya no esté fluido y la superficie de concreto en el agujero debe ser limpiada y suavizada a mano. El tráfico peatonal sobre la formaleta llena debe ser restringido al mínimo por una hora después del llenado.

4.3.4 Después que el concreto de agregado fino ha fraguado, todas las trincheras de anclaje, terminal y de base, deben ser rellenadas y compactadas como lo especifique el Ingeniero.

4.3.5 El Manto de Bloque Articulado debe ser medido por el número de pies cuadrados (metros cuadrados) obtenidos de los términos de pago indicados en los Planos del Contrato o por términos de pago establecidos por escrito por el Ingeniero. Esto incluye formaletas tejidas de bloque articulado, concreto de agregado fino y tejido filtrante usado en los mandiles, traslapes y trincheras de anclaje, terminales o de base. Preparación del talud, excavación y relleno y preparación del lecho son ítems de pago por separado.

**Espec: AB**  
**Revisado Abril 1999**

*Llame o escriba para obtener su guía completa de especificaciones TEXICON™*

**Donnelly Fabricators, Inc.**  
**970 Henry Terrace, Lawrenceville, Georgia 30045**  
**Phone: 770-339-0108 • Fax: 770-339-8852 • E-mail: info@texicon.com**

Texicon es una marca registrada de Donnelly Fabricators, Inc. Impreso en U.S.A.

La información acá contenida es suministrada sin ningún tipo de costo u obligación y el beneficiario asume toda responsabilidad por su uso. Ya que las condiciones de uso y manejo pueden variar y están fuera de nuestro control, no hacemos representación al respecto y no somos responsables por la exactitud o dependencia de dicha información o desempeño de cualquier producto. Cualquier especificación, propiedades o aplicaciones listadas son suministradas como información únicamente y no modifican en ninguna manera, extienden o crean alguna garantía. Nada de lo aquí contenido puede ser construido como permiso o como recomendación para infringir cualquier patente.