



**WILLIAMS®**  
FORM ENGINEERING CORP.



# *Sistemas y Productos Geotécnicos*

**100 YEARS**

No. 10175P USA





## Williams Form Engineering

La corporación Williams Form Engineering ha sido una empresa en operación desde 1922 y actualmente cuenta con 8 plantas de operación y fabricación de productos a lo largo de los Estados Unidos. Estamos muy orgullosos de ser líderes en sistemas geotécnicos en América del Norte durante más de 100 años. Nuestro servicio al cliente y calidad en nuestros productos seguirá siendo nuestra mayor prioridad.

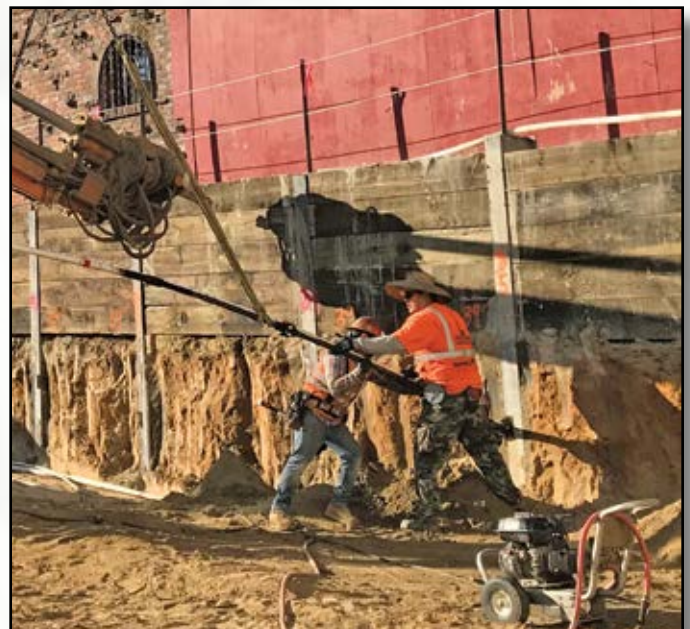


### **Diferentes Tipos de Anclajes**

Williams Form Engineering es reconocido por todo el mundo como uno de los líderes en fabricación de sistemas de anclajes. Con más de 100 años de experiencia tenemos la capacidad de proveer productos e información para cualquier tipo de aplicación de suelos, y si es necesario también ofrecemos asistencia técnica en el momento de instalación. Williams produce y distribuye anclajes en los cuatro principales tipos de sistemas de suelo. Los cuatro principales grupos de anclajes los mostramos a continuación:

### **Anclajes de Lechada**

Las anclas son elementos capaces de transmitir los esfuerzos de tracción, desde un determinado elemento estructural o de sostenimiento localizado en la superficie del terreno, hasta una zona en el interior del mismo. Las anclas están constituidas por un tirante (Barra o Cable) introducido en el terreno y concebido para trabajar a tracción, que se fija exteriormente mediante un cabezal o placa de acero y en el otro extremo, mediante un bulbo inyectado con lechada. Entre ambos extremos puede disponerse una zona abierta (Free length) que no va inyectada. Esta técnica es muy flexible, permitiendo racionalizar y reducir los tiempos de construcción, al generar excavaciones libres de obstáculos. Las anclas pueden ser provisionales o permanentes en función de la vida útil.





## Anclajes de Resina de Poliéster

Cartuchos de resina son usados para desarrollar anclaje entre la barra y la roca. Williams suministra barra totalmente enroscada y barras deformadas con rosca para anclajes de resina. Los anclajes de resina son frecuentemente rápidos y una solución económica para soporte de roca temporal.



## Anclajes Mecánicos

Un cabezal mecánico junto a una cabeza de expansión se utiliza para desarrollar un bloqueo de fricción entre la roca y el cabezal mecánico.

- Eliminación de zona de adherencia, lo que resulta en menos perforación.
- El instalador puede pre-estresar e inyectar la lechada el mismo día.
- No hay grietas en la columna de concreto, ya que el instalador pre-estresa el anclaje antes de inyectar la lechada.

## Anclajes Mecánicos para Terrenos de Tierra

Una placa pivotante como la utilizada con las anclas de Mantarraya, es accionada a una profundidad especificada y después se gira a 90 Grados para adquirir el anclaje en el terreno.

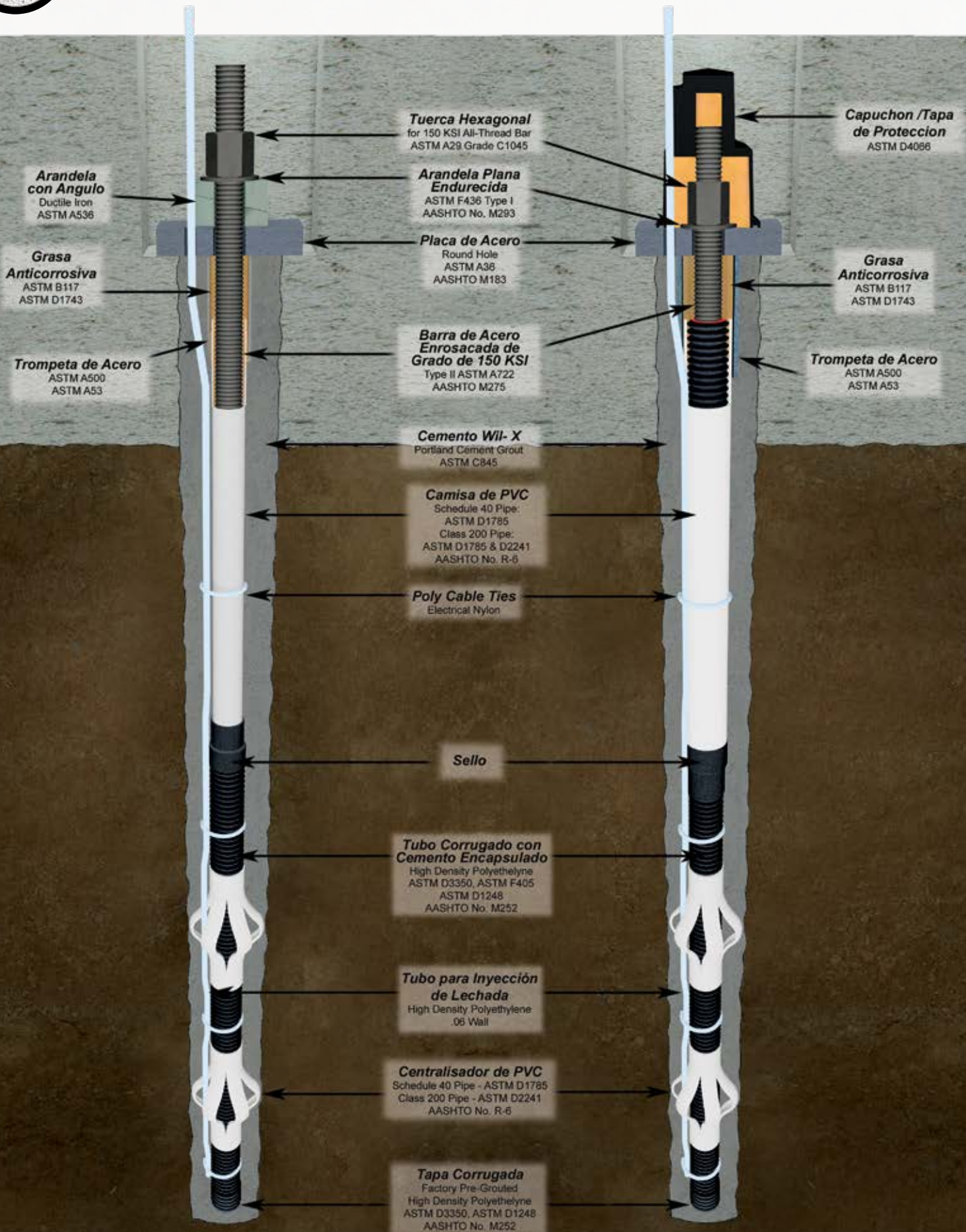
- Los problemas asociados con la perforación de huecos son eliminados por que los anclajes se perforan directamente al suelo.
- Todos los anclajes son probados durante la instalación y proporcionan un anclaje inmediato.
- El tiempo y el costo asociado con la mezcla y la inyección de cemento se elimina.







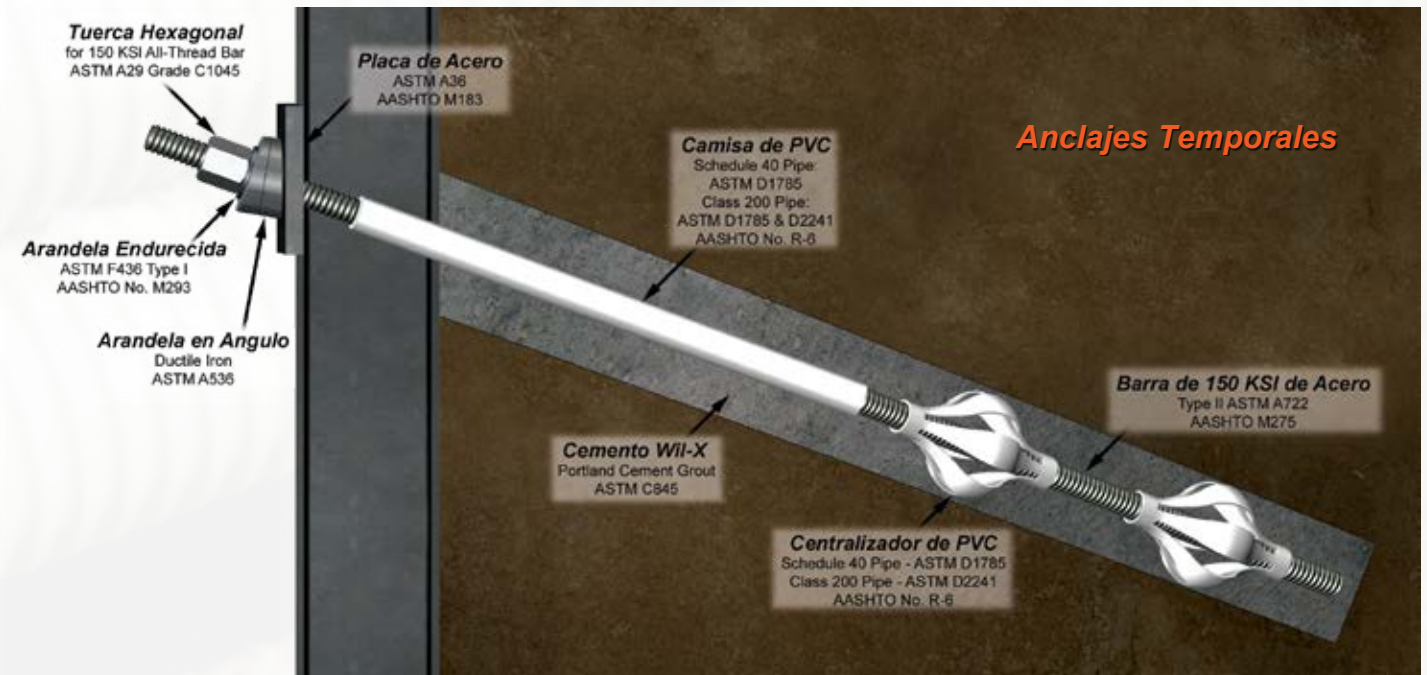
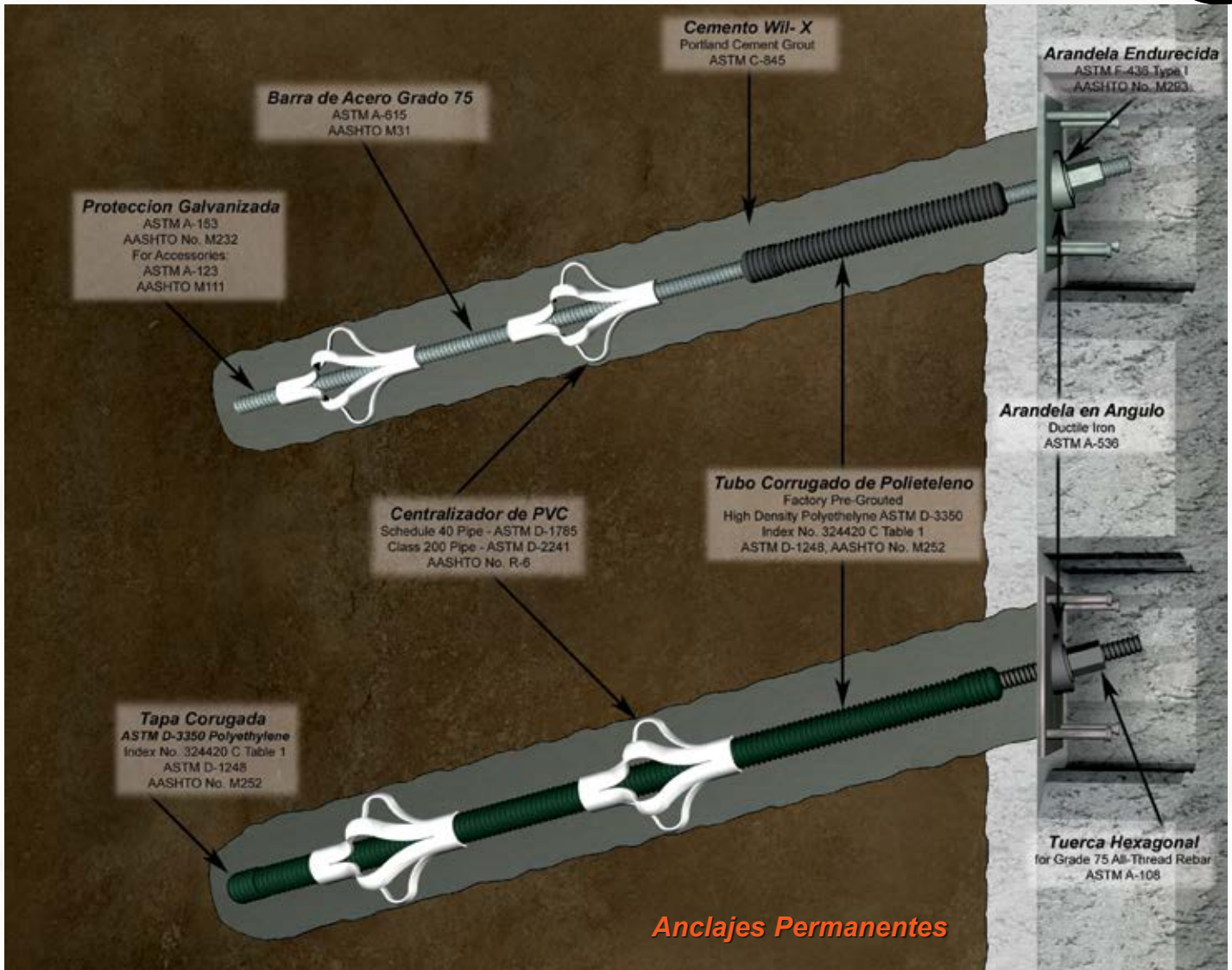
# Anclajes de Anti corrosión con Protección Múltiple







# Anclajes Permanentes y Temporales





## Sistema de Barras Auto-Perforantes Geo-Drill

El sistema de Williams Geo-Drill es la solución de hoy para un anclaje rápido y eficiente para cualquier tipo de suelo. El sistema ha sido históricamente conocido como "auto perforante" porque la barra hueca y enroscada sirve como ambos, acero principal y anclaje, mientras la instalación se lleva a cabo una sola operación. La broca de sacrificio es instalada al principio de la barra y es dejada en su puesto por la duración de la operación. La inyección de cemento/lechada, agua o aire es introducida por el centro de la barra hueca, la cual empuja todos los residuos del suelo de regreso hacia la superficie. La inyección durante la fase de perforación mejora las características y consolida el suelo, debido a ese procedimiento el anclaje incrementa sus valores de adhesión con lechadas de cemento más que con un sistema de post-inyección.

El sistema Geo-Drill es particularmente adecuado para suelos que no permiten perforación de hueco abierto. Sobre todo cuando el hoyo tiende a colapsar debido a su formación natural en suelos sueltos. En este caso el cemento inyectado sirve para prevenir el colapso en el hoyo perforado, esto se debe que la densidad es más alta en el cemento. Williams Geo-Drill es un sistema que debería ser considerado en cualquier proyecto que requiere una rápida producción, y que por lo normal tuviera que utilizar una caja o tubo para mantener estabilidad del hueco.



### Ventajas

- Sistema rápido y eficiente con un equipo sencillo.
- Elimina el uso de un tubo de acero para huecos que tienden a colapsar.
- Pueden ser instalados en todo tipo de suelo y roca.
- La operación de perforación e inyección de cemento se hace a la vez, ahorrando mucho tiempo y costos de producción.
- Perfecto para obras con espacio limitado o áreas con difícil acceso.
- Las brocas son diseñadas específicamente para cada tipo de suelo o condiciones geotécnicas.
- La barra es enroscada en su totalidad y puede ser cortada a unidad en cualquier parte.
- Disponible a 3 metros o 6 metros de largo.
- Sistemas de prevención de corrosión están disponibles.
- Material doméstico hecho en los Estados Unidos y también no doméstico.

### B7X1 Barra Auto-Perforante de Williams

Diametro De Barra	Diametro Interno	Area Minima Neta entre Roscas	Capacidad Ultima Minima	Capacidad Minima de Rendimiento	Peso Nominal	Numero De Parte
32 mm (1-1/4")	0.787" (20.0 mm)	0.556 in <sup>2</sup> (359 mm <sup>2</sup> )	58.4 kips (260 kN)	47.2 kips (210 kN)	2.1 lbs/ft (3.1 kg/m)	B7X1-032N
32S mm (1-1/4")	0.626" (15.9 mm)	0.776 in <sup>2</sup> (501 mm <sup>2</sup> )	81.5 kips (363 kN)	66.0 kips (294 kN)	2.7 lbs/ft (4.0 kg/m)	B7X1-032S
38 mm (1-1/2")	0.830" (21.1 mm)	1.067 in <sup>2</sup> (688 mm <sup>2</sup> )	112 kips (498 kN)	90.7 kips (404 kN)	3.76 lbs/ft (5.6 kg/m)	B7X1-038N
51 mm (2")	1.187" (30.1 mm)	1.795 in <sup>2</sup> (1158 mm <sup>2</sup> )	188 kips (837 kN)	152 kips (677 kN)	6.26 lbs/ft (9.3 kg/m)	B7X1-051N
76 mm (3")	1.890" (48.0 mm)	3.880 in <sup>2</sup> (2503 mm <sup>2</sup> )	407 kips (1811 kN)	329 kips (1466 kN)	13.79 lbs/ft (20.5 kg/m)	B7X1-076N

### B7Y1 Barra Auto-Perforante Extranjera

Diametro De Barra	Diametro Interno	Area Minima Neta entre Roscas	Capacidad Ultima Minima	Capacidad Minima de Rendimiento	Peso Nominal	Numero De Parte
T30S - 30 mm (1.18")	11 mm (0.43")	0.662 in <sup>2</sup> (427 mm <sup>2</sup> )	71.9 kips (320 kN)	58.5 kips (260 kN)	2.42 lbs/ft (3.6 Kg/M)	B7Y1-030S
T40N - 40 mm (1.57")	20 mm (0.79")	1.046 in <sup>2</sup> (675 mm <sup>2</sup> )	121 kips (539 kN)	96.7 kips (430 kN)	4.23 lbs/ft (6.3 Kg/M)	B7Y1-040N
T40S - 40 mm (1.57")	16 mm (0.63")	1.222 in <sup>2</sup> (788 mm <sup>2</sup> )	148 kips (660 kN)	118 kips (525 kN)	4.84 lbs/ft (7.2 Kg/M)	B7Y1-040S
T52N - 52 mm (2.05")	24 mm (0.94")	1.874 in <sup>2</sup> (1209 mm <sup>2</sup> )	209 kips (929 kN)	164 kips (730 kN)	6.92 lbs/ft (10.3 Kg/M)	B7Y1-052N
* T73N - 73 mm (2.87")	53 mm (2.08")	2.5 in <sup>2</sup> (1615 mm <sup>2</sup> )	260 kips (1160 kN)	218 kips (970 kN)	8.9 lbs/ft (13.2 Kg/M)	B7Y1-073N *
T76S - 76 mm (2.99")	45 mm (1.77")	3.891 in <sup>2</sup> (2510 mm <sup>2</sup> )	427 kips (1900 kN)	337 kips (1500 kN)	13.23 lbs/ft (19.7 Kg/M)	B7Y1-076S
* T103N - 103 mm (4.06")	78 mm (3.07")	4.87 in <sup>2</sup> (3140 mm <sup>2</sup> )	510 kips (2270 kN)	405 kips (1800 kN)	17.0 lbs/ft (25.3 Kg/M)	B7Y1-103N *
* T130N - 130 mm (5.12")	60 mm (2.36")	16.2 in <sup>2</sup> (10452 mm <sup>2</sup> )	1785 kips (7940 kN)	1180 kips (5250 kN)	50.4 lbs/ft (78 Kg/M)	B7Y1-130N *

\* Diámetro disponible bajo pedido especial.



# Sistema de Barras Auto-Perforantes Geo-Drill



## Aplicaciones

- Aprobado en los Estados Unidos para uso de micropilotes.
- Estabilización de taludes y represas.
- Excavaciones profundas.
- Se utilizan para "Tie Downs" en líneas de transmisión eléctricas.
- Trabajos de inyección.
- Usados como "Soil Nails" en paredes o muros permanentes.
- Anclas temporales, muros anclados.
- Soporte de avance provisional para túneles.
- Pilotes y anclajes para cimentaciones de torres eólicas y edificios.



## Acople - Manguito de Union

Designacion de Barra	Diametro Externo	Longitud	Numero de Parte
32 mm	1-5/8" (41 mm)	6-1/4" (159 mm)	B7X2-032
38 mm	2" (51 mm)	7-5/8" (194 mm)	B7X2-038
51 mm	2-5/8" (67 mm)	8-1/2" (216 mm)	B7X2-051
76 mm	3-7/8" (98 mm)	9-7/8" (251 mm)	B7X2-076
T30	1-1/2" (38 mm)	4-1/8" (105 mm)	B7Y2-030
T40	2-1/8" (54 mm)	5-1/2" (140 mm)	B7Y2-040
T52	2-3/4" (70 mm)	6-1/4" (159 mm)	B7Y2-052
T76	3-3/4" (95 mm)	8-5/8" (219 mm)	B7Y2-076

## Tuerca Hexagonal

Designacion de Barra	Ancho de lado Plano	Ancho de Punta a Punta	Espesor	Numero de Parte
32 mm (1-1/4")	1-3/4" (45 mm)	2.0" (51 mm)	1-3/4" (44 mm)	B7X3-032
38 mm (1-1/2")	2" (51 mm)	2.3" (59 mm)	2" (51 mm)	B7X3-038
51 mm (2")	3" (76 mm)	3.5" (89 mm)	3-1/2" (89 mm)	B7X3-051
76 mm (3")	4-1/4" (108 mm)	4.9" (125 mm)	3-3/4" (95 mm)	B7X3-076
T30	1-7/8" (46 mm)	2.2" (59 mm)	1-3/8" (35 mm)	B7Y3-030
T40	2-1/2" (65 mm)	2.9" (73 mm)	2" (51 mm)	B7Y3-040
T52	3-1/8" (80 mm)	3.6" (92 mm)	2-3/4" (70 mm)	B7Y3-052
T76	4" (102 mm)	4.6" (117 mm)	3-1/8" (80 mm)	B7Y3-076

## B7X1 Brocas



### HC Broca Endurecida

La broca en cruz endurecida puede ser usada para la mayoría de aplicaciones, incluyendo secciones pequeñas de rocas suaves.



### CC Broca en Cruz Carburo

Broca de carburo de tungsteno en cruz. Es una excelente elección para la mayoría de suelos granulados mezclados con suelos endurecidos. Se pueden usar en suelos con roca suelta.



### SB Broca para lodo y Arcilla

Esta broca es de doble fase en cruz, adecuada para suelos sueltos, de lodo o arcillosos.



### BB Broca con Botones

Broca de carburo de tungsteno con botones redondos, diseñada para perforar en roca, escombros, caliza, granito y superficies duras.



### CB Broca de Doble Fase

Broca en cruz de doble fase, facilita la penetración en suelos pedregosos con sedimento y gravilla así como en suelos sedimentario o endurecido.

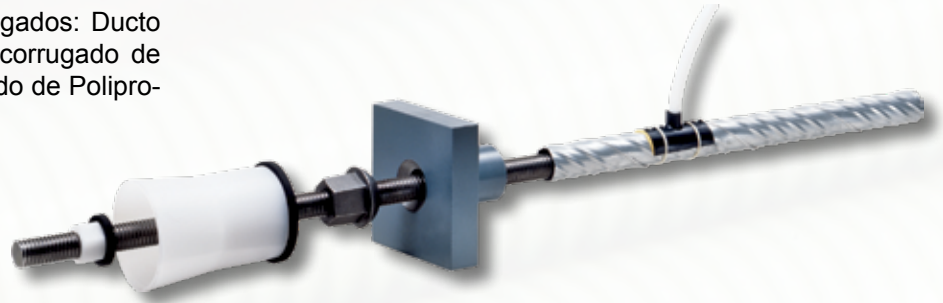
Nominación de Barra	Diametros Disponibles					
	HC	CC	SB	BB	CB	
32 mm (1-1/4")	2" (51 mm)	2" (51 mm)	5" (127 mm)	2-1/2" (65 mm)	4" (102 mm)	
	2-1/2" (65 mm)	2-1/2" (65 mm)		3" (76 mm)		
	3" (76 mm)	3" (76 mm)		3-1/2" (89 mm)		
	3-1/2" (89 mm)	3-1/2" (89 mm)		4" (102 mm)		
	4" (102 mm)	4" (102 mm)				
38 mm (1-1/2")	2-1/2" (65 mm)	2-1/2" (65 mm)	5" (127 mm)	2-1/2" (65 mm)	4" (102 mm)	
	3" (76 mm)	3" (76 mm)		3" (76 mm)		
	T30	3-1/2" (89 mm)		3-1/2" (89 mm)		3-1/2" (89 mm)
	T40	4" (102 mm)		4" (102 mm)		4" (102 mm)
51 mm (2")	-	3" (76 mm)	6" (152 mm)	3" (76 mm)	4-3/4" (121 mm)	
	-	3-1/2" (90 mm)		3-1/2" (90 mm)		
	-	4" (102 mm)		4" (102 mm)		
	-	4-1/2" (114 mm)	8" (203 mm)	4" (102 mm)	6" (152 mm)	
	-	5" (127 mm)		5" (127 mm)		
	-	6" (152 mm)				
T52	-	4" (102 mm)	7" (178 mm)	-	-	
76 mm (3")	-	5" (125 mm)	10" (254 mm)	5" (125 mm)	-	
	-	6" (152 mm)				
	T76	-		7" (175 mm)		6" (152 mm)



## Sistema de Pretensado y Postensado Williams

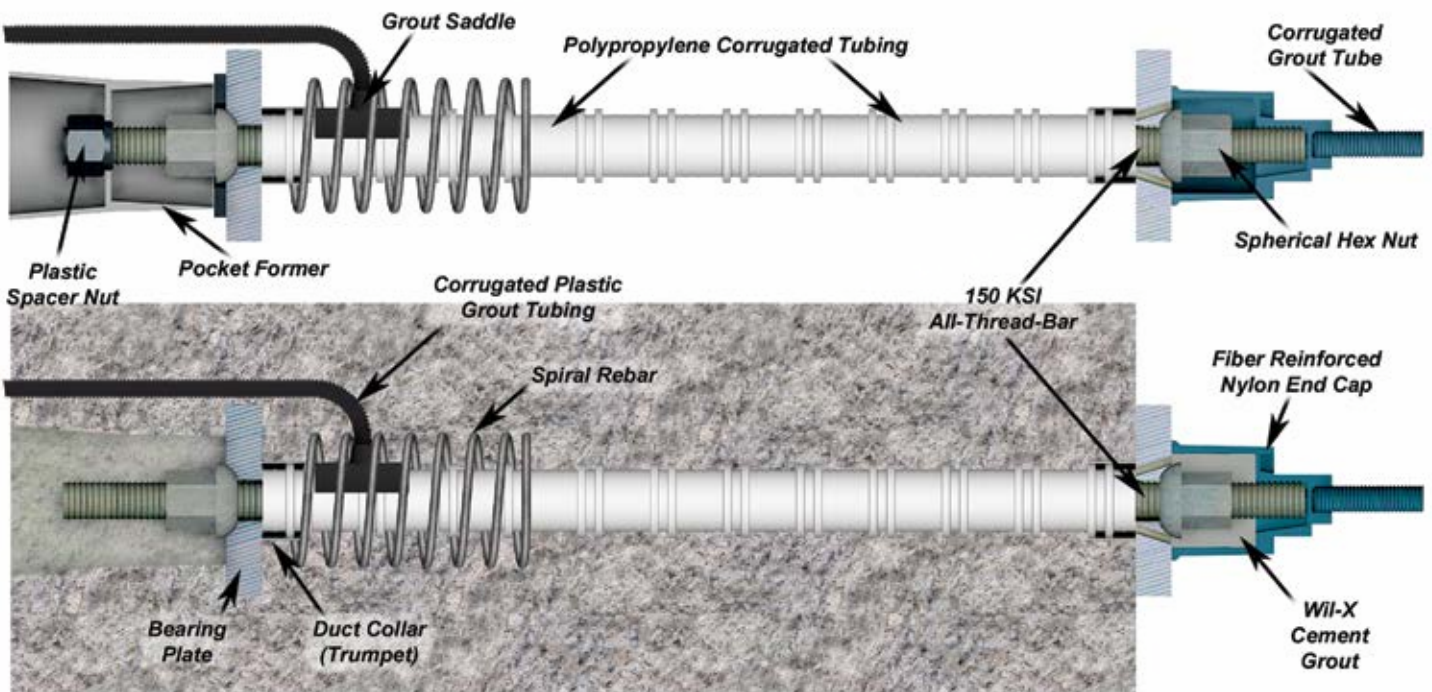
El sistema de Williams en pretensado y postensado consiste en pernos de alta tensión disponibles en siete diferentes diámetros desde 26 mm hasta 75 mm con una garantía de fuerza en tensión hasta los 4568 kN. Que se proporcionan con roscas fabricadas en frío a lo largo de la barra. Los sistemas de pernos de Williams ya han sido probados y comprobados por todas partes del mundo en diferentes obras.

Ofrecemos tres tipos de ductos corrugados: Ducto Metálico galvanizado Corrugado, Ducto corrugado de Polietileno (HDPE Negro), Ducto corrugado de Polipropileno (Blanco).



### Aplicaciones

- Refuerzos Estructurales
- Puentes Atirantados
- Sistema de Encofrados
- Estructuras Prefabricados
- Soportes Estructurales
- Muros Anclados
- Pernos de Roca
- Muros de Contención
- Pruebas de Carga
- Postensado transversal
- Anclajes de Soil Nail
- Pilotes
- Pernos para base de Torres
- Anclajes con protección de anti corrosión
- Conexiones temporales





# Pernos para Cimentaciones De Torres Eólicas



## Sistema de Anclajes

Williams Form Engineering fue el pionero en crear las roscas robustas en las barras de Grado 75 y 150 KSI hace 3 décadas atrás para uso de obras civiles. Esta clase de perno ha creado mucha popularidad en la industria debido a su forma natural de ser gruesa y ser totalmente concéntrica en su diseño. El espacio entre las roscas permite que las tuercas hexagonales puedan ser instaladas con facilidad y aun manteniendo su fuerte capacidad cuando es necesario. El perno de Williams puede ser rolado parcialmente en sus extremos o en su totalidad, de acuerdo a las especificaciones necesarias. Hoy en día cada Torre Eolica que es sostenida por los anclajes de Williams puede depender totalmente de su funcionamiento durante toda la vida de la Torre.



## Accesorios para los Anclajes

Todos los accesorios de Williams son diseñados para proporcionar el 100% de la fuerza última de la barra y cumplir los requerimientos de ACI 318 Section 12.14.3.2 conexiones mecánicas para barras.

## Capuchones

Los capuchones de Williams fueron diseñados para proteger de condiciones ambientales las cabezas de los anclajes. Este capuchón es echo de un material muy fuerte de polipropileno con resistencia UV y diseñado para que entre justo al perno. Para una instalación correcta, Williams recomienda empujar el capuchón hasta el fondo y después darle unas cuantas vueltas hacia el mismo lado de las roscas del perno.

También se recomienda utilizar algún tipo de grasa de anti corrosión al perno antes de poner el capuchón. Todos los capuchones incluyen también un sello de caucho para un sellamiento completo.

Proteccion Maxima del Perno	Tipo de Anclaje Compatible	Numero de Parte
13" (330 mm)	#10 & #11 Grade 75 Rebar #11 Grade 90 Rebar 1-1/4" & 1-3/8" 150 KSI Bar M36 - M42 Bolts	R79T2413
15" (381 mm)		R79T2615
16" (406 mm)	#14 Grade 75 Rebar 1-3/4" 150 KSI Bar	R79T3216



## Camisas de PVC



Designacion	Diametro Externo	Diametro Interno	Especificacion
1"	1.315" (33 mm)	1.2" (30 mm)	Class 200
1-1/4"	1.66" (42 mm)	1.5" (38 mm)	Class 200
1-1/2"	1.90" (48 mm)	1.70" (43 mm)	Class 200
2"	2.38" (61 mm)	2.1" (52 mm)	Schedule 40

Tenemos a su disposición camisas de PVC de diferentes dimensiones y que pueden ser cortadas en longitudes exactas. También ofrecemos el servicio de instalar las camisas sobre los pernos y así ahorrarles tiempo de instalación en la obra.





## Micro-Pilotes Williams

Los micro pilotes son elementos de cimentaciones con pequeños diámetros (10 a 30 cm) y se componen de una barra de acero, tubo de acero o de armadura de acero. La particularidad de un micropilote es de obtener una alta capacidad con refuerzos de acero para resistir las cargas estructurales. Los micropilotes pueden trasladar cargas de tensión, compresión o alternadas. Las características técnicas de los materiales y modo de ejecución de estos micropilotes pueden lograr capacidades de alta cargas entre 30 – 500 toneladas. Los micropilotes están rápidamente distinguiendo por todo el mundo y acogiendo una gran popularidad en sectores urbanos, o en lugares de difícil acceso y de espacio limitado. Otra ventaja es que se pueden instalar prácticamente en cualquier tipo de suelo y con una vibración mínima. Una de las barras de acero de Williams más populares en el mundo para uso de micropilotes es la barra #28 (89 mm) de Grado 75 KSI, ya que tiene una sección de área de 6,200 mm cuadrados con una capacidad ultima de 4,274 kN. (435 Toneladas) En otras palabras esta barra tiene la misma capacidad de 8 barras de 32mm del mismo grado. A lo que contribuye un ahorro en producción, ya que instalar una sola barra es mucho más fácil e eficiente que instalar muchas barras pequeñas. A la misma vez se puede hacer un ahorro en materiales al reducir el tamaño del tubo de acero y en la fabricación de micropilotes con múltiple barras de acero.

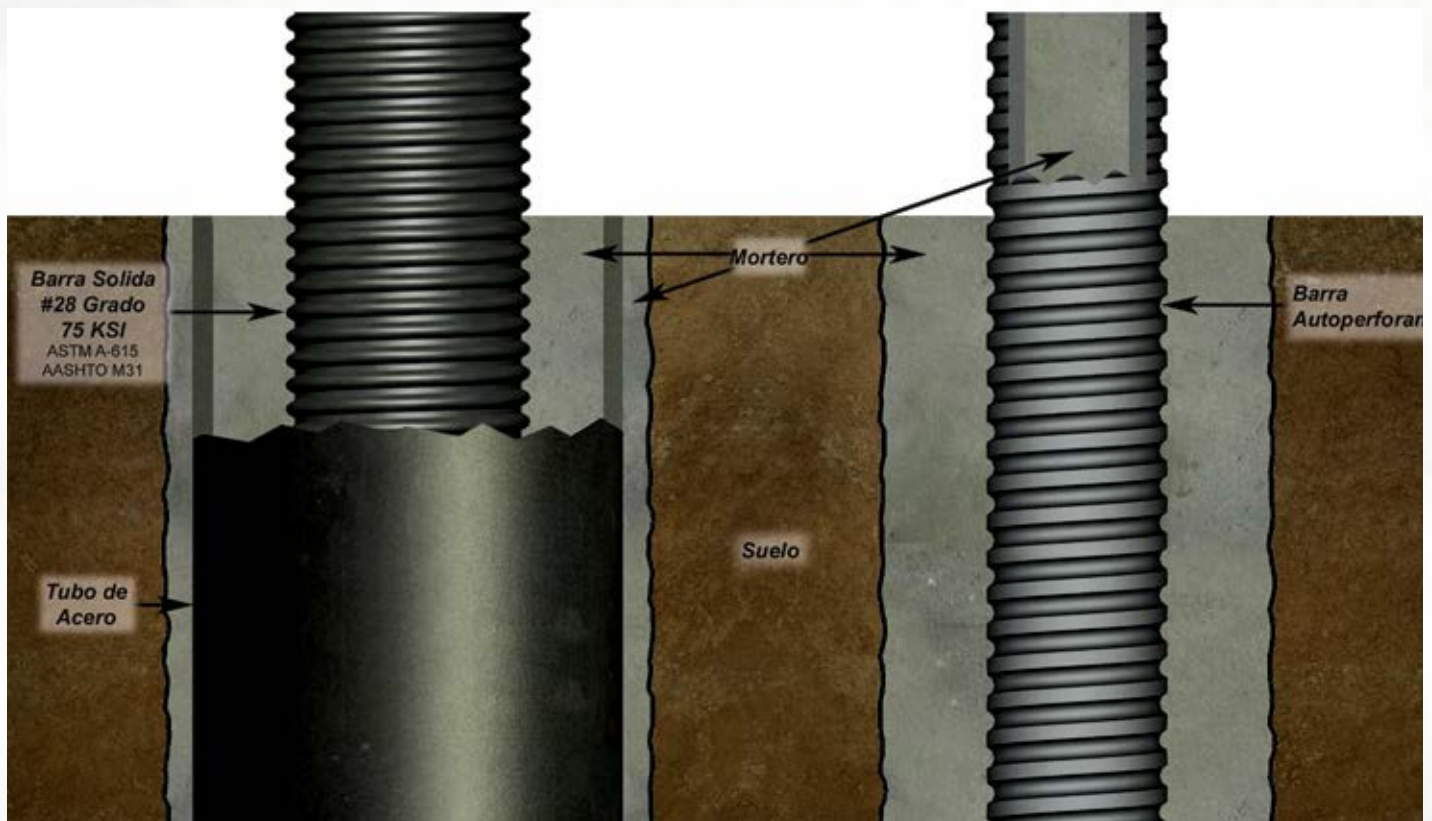
**Barra #28**  
Area de seccion  
Transversal  
9.61 in<sup>2</sup> (6,200 mm<sup>2</sup>)



**Dos Barras #20 Atadas**  
Area de seccion  
Transversal  
9.82 in<sup>2</sup> (6,336 mm<sup>2</sup>)



### Sistema de Micropilotes con una Barra





# Anclajes Spin-Lock de Williams



Los anclajes Williams Spin-Lock proporcionan las ventajas de anclaje inmediato para pretensado y requieren penetraciones más cortas que los anclajes tradicionales. Los Spin-locks de Williams con una eficacia comprobada una y otra vez en muchos proyectos mundiales, ya que cumple los requerimientos de atornillar y sujetar en todos los estratos que pueden ser atornillados. Es la necesidad de pernos de anclaje que satisfactoriamente cubra una amplia gama de formaciones rocosas por lo que Williams ha creado y desarrollado una línea completa de pernos para roca con una simple y eficiente forma de instalación. Williams también ofrece una línea completa de equipos de instalación, equipos de prueba y de inyección de lechada para los anclajes Spin-Lock, estos equipos están disponibles para alquiler o venta.

Antes de proceder con su próximo proyecto por favor consulte con su agencia de diseño que este familiarizada con el sistema de pernos de roca de Williams. También puede consultar con el técnico representante de Williams y tendremos el gusto de recomendarle el sistema ideal para su proyecto.



## R1H Barra Hueca de Alto Grado - ASTM A615 Deformation Pattern

Diámetro & Roscas por Pulgada	Recomendación de Capacidad para Diseño	Capacidad Maxima para Yield	Capacidad Ultima	Diámetro de Hueco a Perforar	Tipo de Cabezal	Torque (ft-lbs)		Numero De Parte
						Para Expandir Cono	Para tensionar Tuerca	
1" - 8 (25 mm)	33 kips (147 kN)	47 kips (209 kN)	66 kips (294 kN)	1-5/8" - (41 mm) 1-3/4" - (44 mm) 1-3/4" - (44 mm) 2" - (51 mm)	A 13 B 14 C 14 B 16	250 ft-lbs (450*)	400	R1H08A13 R1H08B14 R1H08C14 R1H08B16
1-3/8" - 8 (35 mm)	69 kips (307 kN)	100 kips (445 kN)	138 kips (614 kN)	2-1/2" - (64 mm) 3" - (76 mm)	B 20 B 24	750 ft-lbs (1200*)	Note (3)	R1H11B20 R1H11B24
2" - 6 (51 mm)	150 kips (667 kN)	219 kips (974 kN)	300 kips (1334 kN)	3-1/2" - (89 mm)	C 28	1000 ft-lbs (3700*)	Note (3)	R1H16C28

## R1J Barra Solida de Rebar Spin Lock - ASTM A615

Diámetro & Roscas por Pulgada	Recomendación de Capacidad para Diseño	Capacidad Maxima para Yield	Capacidad Ultima	Diámetro de Hueco a Perforar	Tipo de Cabezal	Torque (ft-lbs)		Numero De Parte
						Para Expandir Cono	Para tensionar Tuerca	
1/2" - 13 (13 mm)	5.7 kips (25.4 kN)	8.5 kips (37.9 kN)	11.3 kips (50.5 kN)	1-1/4" - (32 mm) 1-5/8" - (41 mm)	A 10 A 13	50 ft-lbs (50*)	60	R1J04A10 R1J04A13
5/8" - 11 (16 mm)	9.0 kips (40.0 kN)	13.6 kips (60.3 kN)	18.1 kips (80.4 kN)	1-1/4" - (32 mm) 1-5/8" - (41 mm)	A 10 A 13	100 ft-lbs (100*)	110	R1J05A10 R1J05A13
3/4" - 10 (19 mm)	13.4 kips (59.6 kN)	20.0 kips (89.1 kN)	26.7 kips (119 kN)	1-3/4" - (44 mm) 1-3/4" - (44 mm)	B 14 C 14	165 ft-lbs (165*)	175	R1J06B14 R1J06C14
7/8" - 9 (22 mm)	18.5 kips (82.3 kN)	27.7 kips (123 kN)	37.0 kips (164 kN)	1-3/4" - (44 mm) 2" - (51 mm)	C 14 B 16	265 ft-lbs (265*)	290	R1J07B16
1" - 8 (25 mm)	24.2 kips (108 kN)	36.4 kips (162 kN)	48.5 kips (216 kN)	2" - (51 mm)	B 16	400 ft-lbs (400*)	420	R1J08B16
1-1/8" - 7 (29 mm)	30.5 kips (136 kN)	45.8 kips (204 kN)	61.0 kips (271 kN)	2" - (51 mm) 2-1/4" - (57 mm)	B 16 C 18	450 ft-lbs (550*)	610	R1J09B16 R1J09C18
1-1/4" - 7 (32 mm)	38.8 kips (173 kN)	58.1 kips (259 kN)	77.5 kips (345 kN)	2-1/4" - (57 mm)	C 18	750 ft-lbs (750*)	810	R1J10C18
1-3/8" - 8 (35 mm)	49.3 kips (219 kN)	73.8 kips (328 kN)	98.6 kips (439 kN)	2-1/2" - (64 mm)	B 20	750 ft-lbs (1000*)	Note (3)	R1J11B20
1-3/4" - 5 (45 mm)	55.0 kips (245 kN)	110 kips (489 kN)	149 kips (663 kN)	3" - (76 mm)	B 24	1000 ft-lbs (1700*)	Note (3)	R1J14B24
2" - 6 (51 mm)	106 kips (472 kN)	159 kips (707 kN)	212 kips (943 kN)	3-1/2" - (89 mm)	C 28	1000 ft-lbs (4000*)	Note (3)	R1J16C28

## R7S Barra de 150 Ksi Spin-Lock Anclaje de Roca - ASTM A722

Diámetro & Roscas por Pulgada	Recomendación de Capacidad para Diseño	Capacidad Maxima para Yield	Capacidad Ultima	Diámetro de Hueco a Perforar	Tipo de Cabezal	Torque (ft-lbs)		Numero De Parte
						Para Expandir Cono	Para tensionar Tuerca	
1" - 8 (25 mm)	45.5 kips (202 kN)	72.7 kips (324 kN)	90.9 kips (404 kN)	2" - (51 mm)	B 16	500 ft-lbs (650*)	680	R7S08B16
1-1/4" - 7 (32 mm)	72.7 kips (323 kN)	116 kips (517 kN)	145 kips (647 kN)	2-1/2" - (64 mm)	B 20	750 ft-lbs (1200*)	Note (3)	R7S10B20
1-1/2" - 6 (38 mm)	105 kips (469 kN)	169 kips (750 kN)	211 kips (937 kN)	3" - (76 mm)	B 24	1000 ft-lbs (1700*)	Note (3)	R7S12B24
1-7/8" - 8 (48 mm)	181 kips (804 kN)	289 kips (1286 kN)	362 kips (1608 kN)	3-1/2" - (89 mm)	C 28	1000 ft-lbs (3400*)	Note (3)	R7S15C28





# Barra de Acero Williams Enroscada Grado 150 KSI

Las barras de Williams son totalmente enroscadas y roladas en frío bajo una supervisión constante, que garantizan su enroscamiento a lo largo de la barra con sus tolerancias adecuadas. La rosca de Williams en grado 150 KSI son especialmente diseñadas con una rosca robusta con el ancho suficiente para un uso fácil y eficiente durante instalación. Las barras están disponibles en ambas direcciones, hacia mano derecha e izquierda. Las Barras de Williams son enroladas a todo su alrededor, lo cual permite que la transferencia de carga sea transmitida de la barra a sus accesorios efectivamente, sin necesidad de perder la carga en ninguno de sus puntos. Todos los accesorios de enrosque de Williams como las tuercas, los acoples o manguitos cumplen con los requerimientos de carga establecidos por el Instituto de Postensado. Tanto las barras como los accesorios de Williams son fabricados con tolerancias de enroscamiento muy justas, lo cual elimina el juego entre la barra y el accesorio y también permite un mejor cumplimiento del sistema, un aseguramiento mecánico en su totalidad y reduce la preocupación de que algún accesorio se afloje por si solo y llegue a perder su carga.

Las Barras de Williams de Grado 150 KSI cumplen los requerimientos de deformación de ASTM A722. El tipo de patrón usado en la roscas es mucho más alto que la deformación de una barra convencional de rebar, lo cual permite una mejor adherencia en el concreto o mortero.



## R71 Barra de Acero Enroscada Grado 150 KSI (1050 Nom.)

Diámetro Nominal de Barra	Área Mínima entre Roscas	Capacidad Última	Diseños			Peso Nominal	Diámetro de Rosca a Rosca	Número de Parte
			0.80f pu A	0.70f pu A	0.60f pu A			
1" - 4 (26 mm)	0.85 in <sup>2</sup> (549 mm <sup>2</sup> )	128 kips (567 kN)	102 kips (454 kN)	89.3 kips (397 kN)	76.5 kips (340 kN)	3.09 lbs/ft (4.6 kg/m)	1-1/8" (29 mm)	R71-08
1-1/4" - 4 (32 mm)	1.25 in <sup>2</sup> (807 mm <sup>2</sup> )	188 kips (834 kN)	150 kips (667 kN)	131 kips (584 kN)	113 kips (500 kN)	4.51 lbs/ft (6.7 kg/m)	1-7/16" (37 mm)	R71-10
1-3/8" - 4 (36 mm)	1.58 in <sup>2</sup> (1019 mm <sup>2</sup> )	237 kips (1054 kN)	190 kips (843 kN)	166 kips (738 kN)	142 kips (633 kN)	5.71 lbs/ft (8.5 kg/m)	1-9/16" (40 mm)	R71-11
1-3/4" - 3-1/2 (46 mm)	2.60 in <sup>2</sup> (1664 mm <sup>2</sup> )	390 kips (1734 kN)	312 kips (1388 kN)	273 kips (1214 kN)	234 kips (1041 kN)	9.06 lbs/ft (13.5 kg/m)	2" (51 mm)	R71-14
2-1/4" - 3-1/2 (57 mm) *	4.08 in <sup>2</sup> (2632 mm <sup>2</sup> )	613 kips (2727 kN)	490 kips (2181 kN)	429 kips (1909 kN)	368 kips (1636 kN)	14.1 lbs/ft (20.8 kg/m)	2-1/2" (64 mm)	R71-18
2-1/2" - 3 (65 mm)	5.19 in <sup>2</sup> (3350 mm <sup>2</sup> )	778 kips (3457 kN)	622 kips (2766 kN)	545 kips (2422 kN)	467 kips (2074 kN)	18.2 lbs/ft (27.1 kg/m)	2-3/4" (70 mm)	R71-20
3" - 3 (75 mm)	6.85 in <sup>2</sup> (4419 mm <sup>2</sup> )	1027 kips (4568 kN)	822 kips (3656 kN)	719 kips (3198 kN)	616 kips (2740 kN)	24.1 lbs/ft (35.8 kg/m)	3-1/8" (80 mm)	R71-24

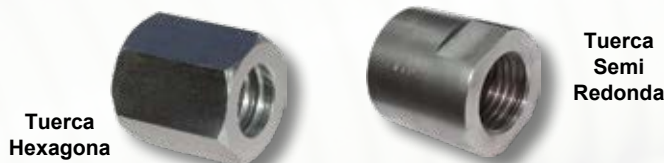
\* The 2-1/4" diameter bar is not covered under ASTM A722.

## Propiedades Estructurales

Tensión de Elasticidad	Tensión de Ruptura
835 Mpa	1050 Mpa Nom.

- ACI 318-14, Section 17.5.1.2 indicates that the nominal shear strength of an anchor not exceed 0.60 x area of steel x the ultimate stress of the steel. Designers should utilize appropriate resistance factors for shear based on the condition of use.

- Per PTI recommendations for anchoring, anchors should be designed so that:
  - The design load is not more than 60% of the specified minimum tensile strength of the prestressing steel.
  - The lock-off load should not exceed 70% of the specified minimum tensile strength of the prestressing steel.
  - The maximum test load should not exceed 80% of the specified minimum tensile strength of the prestressing steel.
  - Maximum test load and maximum factored design load must not exceed the yield strength of ANY steel element.



Tuerca Hexagonal

Tuerca Semi Redonda



## R73 Tuerca Hexagonal

Designación de Barra	Ancho de lado Plano	Ancho de Punta a Punta	Espesor	Número de Parte
1" (26 mm)	1-3/4" (44 mm)	2.0" (51 mm)	1-5/8" (41 mm)	R73-08
1-1/4" (32 mm)	2-1/4" (57 mm)	2.6" (66 mm)	1-7/8" (48 mm)	R73-10
1-3/8" (36 mm)	2-1/2" (64 mm)	2.9" (73 mm)	2-1/8" (54 mm)	R73-11
1-3/4" (46 mm)	3" (76 mm)	3.5" (88 mm)	3-1/2" (89 mm)	R73-14
2-1/4" (57 mm)	3-3/4" (95 mm)	4.3" (109 mm)	3-3/4" (95 mm)	R73-18
2-1/2" (65 mm)	4-1/4" (108 mm)	4.9" (124 mm)	3-3/4" (95 mm)	R73-20
3" * (75 mm)	4-1/2" (114 mm)	OD 5" (127 mm)	5-1/2" (140 mm)	R74-24

\* Tuerca Semi Redonda

## R72 Acople - Manguito de Union

Designación de Barra	Diámetro Externo	Longitud	Número de Parte
1" (26 mm)	1-3/4" (44 mm)	4" (102 mm)	R72-08
1-1/4" (32 mm)	2-1/8" (54 mm)	4-1/2" (114 mm)	R72-10
1-3/8" (36 mm)	2-3/8" (60 mm)	5" (127 mm)	R72-11
1-3/4" (46 mm)	3" (76 mm)	8-1/2" (216 mm)	R72-14
2-1/4" (57 mm)	3-1/2" (89 mm)	8-1/2" (216 mm)	R72-18
2-1/2" (65 mm)	4-1/4" (108 mm)	8-5/8" (219 mm)	R72-20
3" (75 mm)	5" (127 mm)	11-7/8" (302 mm)	R72-24



# Barra de Acero Williams Enroscada Grado 75 & 80 KSI



La barra de Williams de Grado 75 & 80 es enrolada en frio, continuamente en su totalidad y con un tipo de rosca redonda. Ya que este tipo de Barra es enroscada en su totalidad, el doblaje de esta barra no es recomendado. Las barras están disponible en ambas direcciones, hacia la derecha e izquierda. Grados más altos como 90 KSI también pueden ser obtenidos si su proyecto lo requiere. Contamos con 12 diferentes tamaños, desde la barra de 19 mm hasta la de 102 mm de diámetro, cortadas a las longitudes que usted solicite, su longitud máxima es de 15.2 Metros y a 12 Metros en diámetros más grandes.



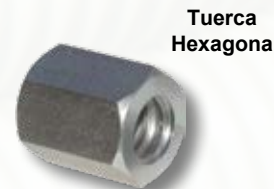
## R61 Barra de Acero Enroscada Grado 75/80 Enroscada

Diametro Nominal de Barra	Area Minima entre Roscas	Capacidad Ultima	Grade 75 Minima Capacidad para Yield	Grade 80 Minima Capacidad para Yield	Peso Nominal	Diametro de Rosca a Rosca	Numero de Parte
#6 - 5 (19 mm)	0.44 in <sup>2</sup> (284 mm <sup>2</sup> )	44 kips (196 kN)	33 kips (147 kN)	35 kips (156 kN)	1.5 lbs/ft (2.4 kg/m)	7/8" (22 mm)	R61-06
#7 - 5 (22 mm)	0.60 in <sup>2</sup> (387 mm <sup>2</sup> )	60 kips (267 kN)	45 kips (200 kN)	48 kips (214 kN)	2.0 lbs/ft (3.0 kg/m)	1" (25 mm)	R61-07
#8 - 3-1/2 (25 mm)	0.79 in <sup>2</sup> (510 mm <sup>2</sup> )	79 kips (351 kN)	59 kips (264 kN)	63 kips (280 kN)	2.7 lbs/ft (3.9 kg/m)	1-1/8" (29 mm)	R61-08
#9 - 3-1/2 (29 mm)	1.00 in <sup>2</sup> (645 mm <sup>2</sup> )	100 kips (445 kN)	75 kips (334 kN)	80 kips (356 kN)	3.4 lbs/ft (5.1 kg/m)	1-1/4" (32 mm)	R61-09
#10 - 3 (32 mm)	1.27 in <sup>2</sup> (819 mm <sup>2</sup> )	127 kips (565 kN)	95 kips (424 kN)	102 kips (454 kN)	4.3 lbs/ft (5.5 kg/m)	1-3/8" (35 mm)	R61-10
#11 - 3 (36 mm)	1.56 in <sup>2</sup> (1006 mm <sup>2</sup> )	156 kips (694 kN)	117 kips (521 kN)	125 kips (556 kN)	5.3 lbs/ft (7.9 kg/m)	1-1/2" (38 mm)	R61-11
#14 - 3 (43 mm)	2.25 in <sup>2</sup> (1452 mm <sup>2</sup> )	225 kips (1001 kN)	169 kips (750 kN)	180 kips (801 kN)	7.65 lbs/ft (11.8 kg/m)	1-7/8" (48 mm)	R61-14
#18 - 3 (57 mm)	4.00 in <sup>2</sup> (2581 mm <sup>2</sup> )	400 kips (1780 kN)	300 kips (1335 kN)	320 kips (1423 kN)	13.6 lbs/ft (19.6 kg/m)	2-7/16" (62 mm)	R61-18
#20 - 2-3/4 (64 mm)	4.91 in <sup>2</sup> (3168 mm <sup>2</sup> )	491 kips (2184 kN)	368 kips (1637 kN)	393 kips (1748 kN)	16.7 lbs/ft (24.8 kg/m)	2-3/4" (70 mm)	R61-20
#24 - 2-3/4 (76 mm) *	6.82 in <sup>2</sup> (4400 mm <sup>2</sup> )	682 kips (3034 kN)	512 kips (2277 kN)	546 kips (2429 kN)	24.0 lbs/ft (35.8 kg/m)	3-3/16" (81 mm)	R61-24
#28 - 2-3/4 (89 mm) *	9.61 in <sup>2</sup> (6200 mm <sup>2</sup> )	961 kips (4274 kN)	720 kips (3206 kN)	769 kips (3421 kN)	32.7 lbs/ft (48.6 kg/m)	3-3/4" (95 mm)	R61-28
#32 - 2-3/4 (102 mm) *	12.56 in <sup>2</sup> (8103 mm <sup>2</sup> )	1256 kips (5587 kN)	942 kips (4190 kN)	1004 kips (4466 kN)	43.0 lbs/ft (64.0 kg/m)	4-1/4" (108 mm)	R61-32

\* The #24 and #28 diameter bars are not covered under ASTM A615.



All Couplings and Hex Nuts exceed 100% of the bar's published ultimate strength and couplings meet ACI 318 Section 25.5.7.1 for mechanical rebar connections.



Tuerca Hexagona



Tuerca Semi Redonda

## R62 Acople - Manguito de Union

Designacion de Barra	Diametro Externo	Longitud	Numero de Parte
#6 - 3/4" (19 mm)	1-1/4" (32 mm)	3-1/2" (89 mm)	R62-06
#7 - 7/8" (22 mm)	1-3/8" (35 mm)	4" (102 mm)	R62-07
#8 - 1" (25 mm)	1-5/8" (41 mm)	4-1/2" (114 mm)	R62-08
#9 - 1-1/8" (29 mm)	1-7/8" (48 mm)	5" (127 mm)	R62-09
#10 - 1-1/4" (32 mm)	2" (51 mm)	5-1/2" (140 mm)	R62-10
#11 - 1-3/8" (36 mm)	2-1/4" (57 mm)	6" (152 mm)	R62-11
#14 - 1-3/4" (43 mm)	2-7/8" (73 mm)	6" (152 mm)	R62-14
#18 - 2-1/4" (57 mm)	3-1/2" (89 mm)	7-1/8" (181 mm)	R62-18
#20 - 2-1/2" (64 mm)	4" (102 mm)	8" (203 mm)	R62-20
#24 - 3" (76 mm)	5" (127 mm)	9-3/4" (248 mm)	R62-24
#28 - 3-1/2" (89 mm)	5-1/2" (140 mm)	12" (305 mm)	R62-28

## R63 Tuerca Hexagonal

Designacion de Barra	Ancho de lado Plano	Ancho de Punta a Punta	Espesor	Numero de Parte
#6 - 3/4" (19 mm)	1-1/4" (32 mm)	1.44" (37 mm)	1-1/8" (29 mm)	R63-06
#7 - 7/8" (22 mm)	1-7/16" (37 mm)	1.66" (42 mm)	1-1/4" (32 mm)	R63-07
#8 - 1" (25 mm)	1-5/8" (41 mm)	1.88" (48 mm)	1-3/8" (35 mm)	R63-08
#9 - 1-1/8" (29 mm)	1-7/8" (48 mm)	2.17" (55 mm)	1-1/2" (38 mm)	R63-09
#10 - 1-1/4" (32 mm)	2" (51 mm)	2.31" (59 mm)	2" (51 mm)	R63-10
#11 - 1-3/8" (36 mm)	2-1/4" (57 mm)	2.60" (66 mm)	2-1/8" (54 mm)	R63-11
#14 - 1-3/4" (43 mm)	2-3/4" (70 mm)	3.18" (81 mm)	3" (76 mm)	R63-14
#18 - 2-1/4" (57 mm)	3-3/4" (95 mm)	4.33" (110 mm)	3-3/4" (95 mm)	R63-18
#20 - 2-1/2" (64 mm)	4" (102 mm)	4.62" (117 mm)	3-3/4" (95 mm)	R63-20
#24 - 3" (76 mm) *	4-1/2" (114 mm)	OD 5" (127 mm)	4-3/8" (111 mm)	R64-24
#28 - 3-1/2" (89 mm) *	5-1/2" (140 mm)	OD 6" (152 mm)	5-1/2" (140 mm)	R64-28

\* Tuerca Semi Redonda





## Otros Accesorios

### Arandela Plana de Acero



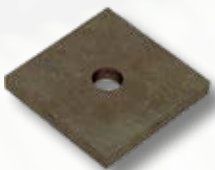
Designación de Barra	Diametro Externo	Diametro Interno	Espesor	Numero de Parte
#6 Grado 75 Rebar	1-3/4" (44 mm)	15/16" (24 mm)	5/32" (4 mm)	R9F-07-436
#7 Grado 75 Rebar	2" (51 mm)	1-1/16" (29 mm)	5/32" (4 mm)	R9F-08-436
#8 & #9 Grado 75 Rebar 26 mm 150 KSI Bar	2-1/4" (57 mm)	1-3/16" (30 mm)	5/32" (4 mm)	R9F-09-436
#10 Grado 75 Rebar 32 mm & T30 Hueco	2-1/2" (64 mm)	1-3/8" (35 mm)	5/32" (4 mm)	R9F-10-436
32 mm 150 KSI Bar	2-3/4" (70 mm)	1-1/2" (38 mm)	5/32" (4 mm)	R9F-11-436
#11 Grado 75 Rebar 36 mm 150 KSI Bar 38 mm & T40 Hueco	3" (76 mm)	1-5/8" (41 mm)	5/32" (4 mm)	R9F-12-436
#14 Grado 75 Rebar	3-3/8" (86 mm)	1-7/8" (48 mm)	7/32" (6 mm)	R9F-14-436
46 mm 150 KSI Bar 51 mm & T52 Hueco	3-3/4" (95 mm)	2-1/8" (54 mm)	7/32" (6 mm)	R9F-16-436
#18 Grado 75 Rebar 57 mm 150 KSI Bar	4-1/2" (114 mm)	2-5/8" (67 mm)	9/32" (7 mm)	R9F-20-436
#20 Grado 75 Rebar 65 mm 150 KSI Bar	5" (127 mm)	2-7/8" (73 mm)	9/32" (7 mm)	R9F-22-436
76 mm & T76 Hueco	5-1/2" (140 mm)	3-1/8" (80 mm)	9/32" (7 mm)	R9F-24-436
#24 Grado 75 Rebar 75 mm 150 KSI Bar	6" (142 mm)	3-3/8" (86 mm)	9/32" (7 mm)	R9F-26-436
#28 Grado 75 Rebar	7" (178 mm)	3-7/8" (98 mm)	9/32" (7 mm)	R9F-30-436

Para lograr la máxima resistencia del sistema, se deben usar arandelas endurecidas con tuercas hexagonales R73.

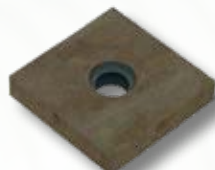
### Placas de Acero

Las placas de anclaje Williams vienen standard con un hueco en el centro para la barra S1K. Aunque también tenemos la capacidad de hacerlos con huecos de cono R80 para ser usados con las tuercas esféricas. Otros tipos de placas de anclajes también están disponibles de acuerdo a la aplicación, con hueco adicional tipo llave S1K, placa tipo volcán S2K, placa con trompeta soldada. Adicionalmente también ofrecemos la opción de aplicarle algún tipo de protección anti la corrosión.

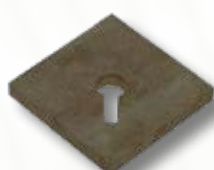
**S1K - Round**



**R80 - Dished**



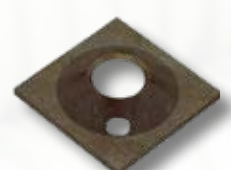
**S1K - Keyhole**



**S0K - Studded**



**S2K - Domed**



### Capuchones / Tapas

Williams ofrece diferentes opciones para proteger las tuercas, el más común y económico es el capuchón de PVC, aunque también ofrecemos la tapa hecha de acero con protección galvanizada para aplicaciones donde la área este expuesta a un impacto. Por lo normal las tapas o capuchones son rellenos de grasa anti corrosiva.

Capuchón con rosca por dentro en plástico



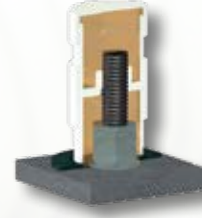
Tapa de acero con soldadura y conexión con pernos



Tapa de acero con tuercas por encima



Capuchón de PVC



Capuchón de PVC con tuercas plásticas



### Centralizadores de PVC

Los centralizadores son usados para centrar la barra de acero dentro del hueco ya perforado. Por lo regular son puestos cada 3 metros. El tamaño de los centralizadores varía dependiendo del tamaño de la barra y del tamaño del hueco ya perforado.



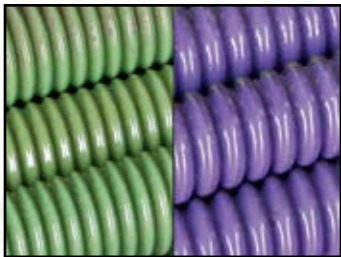


Metodo de Proteccion	Resistencia (4 = best)	Espesor	Costo Relativo (3 = highest)	Tiempo de Entrega	Puede se aplicado a Accesorios?	Puede se aplicado en la Obra?
Protección con Galvanizado	4	3-4 mils	2	2-4 semanas	si	no
Protección con Epoxi	1	12-15 mils	1	2-3 semanas	si	no
Protección Anticorrosion Doble	3	2", 3" or 4" tubing	3	2 semanas	no	si
Grasa de Anticorrosión	2	N.A.	2	2-4 weeks	yes	yes



## Protección con Galvanizado

El galvanizado en las barras tiene unas características de adherencia excelentes con el mortero o concreto y no requieren tanto cuidado como la protección de epoxi. Sin embargo la mayoría de veces el galvanizado es más costoso y normalmente requiere más tiempo en la entrega. El material es totalmente sumergido en tanques calientes con Zinc y tiene que cumplir con los requerimientos de ASTM A153. Por lo típico el material galvanizado tiene una capa de grosor entre 3 y 4 Mils. Las barras de grado 150 requieren un tipo de limpieza especial antes de ser galvanizadas.



## Protección con Epoxi

La protección de epoxi también es muy eficiente para prevenir la corrosión en el acero. Tanto las barras como todos los accesorios tienen que cumplir con los procedimientos de ASTM A775 o ASTM A934. Tanto las barras y los accesorios tienen que ser tratados con cuidado en la obra, ya que pueden perder su protección si son arrastrados por el suelo o sobre rocas. En ocasiones es preferible que las placas de acero y las tuercas sean galvanizadas así sea que la barra tenga protección de epoxi ya que son más difíciles de proteger contra la abrasión en la obra. Los kits de protección también son muy comunes para reparaciones en la obra cuando algún componente se pela en la superficie.



## Protección Anticorrosion Doble

Este tipo de barras son prefabricadas en factoría y llevan un tubo de polietileno corrugado alrededor de la barra y son llenados de lechada entre la barra y el tubo, lo que protege la barra de ser corroída por suelos con alto contenido de agua. Este tipo de anclaje también es conocido como MCP o DCP "Múltiple o Doble Protección de Corrosión"

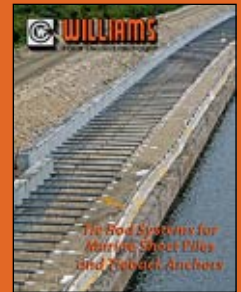
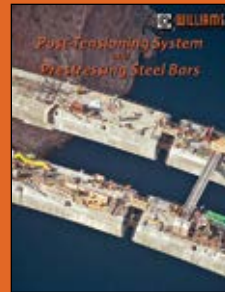
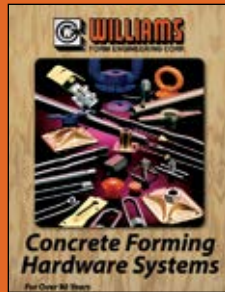
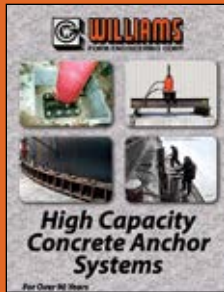
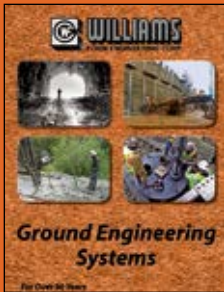


## Grasa de Anticorrosión

La grasa de Williams de anti corrosión puede ser usada en la zona libre de los anclajes, en los capuchones o tapas para proteger la tuerca, y también en la trompeta de las placas. La grasa anticorrosiva tiene el desplazamiento adecuado y contiene aditivos de auto curación. La grasa puede ser fácilmente aplicada con una bomba automática, de mano o manualmente. Los componentes de la grasa siempre se mantienen viscosos, lo que atribuye que sea químicamente estable y no reaccione contra el acero pretensado, materiales de conducción o cemento. La grasa cumple los requerimientos de PTI para protección ante la corrosión.



Williams ofrece una línea completa de todos los sistemas de Anclajes y fijaciones para todo tipo de aplicaciones: Edificios, Torres Eolicas, Puentes, Carreteras, Tuneles, Torres de Telecomunicaciones, Maritimos, Concreto y para cualquier requerimiento que necesites. Visite nuestro sitio web para obtener la información más actualizada.



Para más información sobre todos los sistemas de Williams por favor contacte a nuestro representante en Latino América [latinoamerica@williamsform.com](mailto:latinoamerica@williamsform.com)



Visite nuestro sitio web para obtener la información más actualizada.

Web: [www.williamsform.com](http://www.williamsform.com)

E-mail: [williams@williamsform.com](mailto:williams@williamsform.com)

**Corporate Headquarters**

8165 Graphic Dr.  
Belmont, MI 49306  
Ph: (616) 866-0815  
Fax: (616) 866-1890

251 Rooney Road  
Golden, CO 80401  
Phone: (303) 216-9300  
Fax: (303) 216-9400

2600 Vulcan Dr.  
Lithia Springs, GA 30122  
Phone: (770) 949-8300  
Fax: (770) 949-2377

7601 North Columbia  
Portland, OR 97203  
Phone: (503) 285-4548  
Fax: (503) 285-6858

103 Kestrel Dr.  
Collegeville, PA 19426  
Phone: (610) 489-0624  
Fax: (610) 489-0629

6440 Flanders Dr.  
San Diego, CA 92121  
Phone: (858) 320-0330  
Fax: (858) 320-0360

25232 74th Ave. South  
Kent, WA 98032  
Phone: (253) 854-2268  
Fax: (253) 854-2318



670 Industrial Road  
London, ON, N5V 1V1  
Ph: (519) 659-9444  
Fax: (519) 659-5880

Québec, QC  
Ph: (581) 994-3156  
Fax: (519) 519-3623

Vernon, BC  
Ph: (250) 306-0737  
Fax: (519) 659-3623

Tenemos representacion en las siguientes organi-

