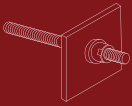


Soluciones para sus proyectos



Tirantes
de Barra



Cables de
Acero



Tirantes
Autoinyectables



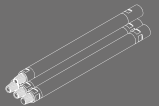
Enfilado



Estaca
Raiz



Estaca
Helicoidal



Herramientas de
Perforación

IncoTep
Sistemas de Anclaje

Pensar en el futuro es superar expectativas.

Incotep, fundada en 1988, es una división del Grupo Açotubo, que desarrolla sistemas de anclajes pre tensados de alta calidad, utilizados en aplicaciones geotécnicas y estructurales.

Mantiene stock para entrega inmediata y trabaja con soluciones personalizadas para atender las necesidades de los clientes. Con un equipo capacitado y experimentado, entrega asistencia técnica en proyectos, asesoría y apoyo en obras.

La calidad de sus productos es el resultado de poseer la **Certificación ISO 9001:2015 por DNV (Det Norske Veritas)** garantizando el cumplimiento de las normas internacionales.

Conozca nuestras soluciones para sus proyectos.



Incotep y Grupo Açotubo

El Grupo Açotubo, fundado en 1974, tiene la mejor estructura técnica y operativa del ramo siderúrgico. La compañía combina avanzados principios de administración y estrategias, lo que la hizo referencia empresarial y de liderazgo.

Incotep Sistemas de Anclaje es una de las divisiones del Grupo Açotubo, que contempla otras cinco divisiones: Tubos y Aceros, Conexiones, Aceros Inoxidables, Trefilados y Piezas y Soluciones Integradas.

Esta versatilidad capacita a la Açotubo en la actuación de diversos segmentos.

Una empresa del
Grupo Açotubo

Enero/2019

La información contenida en este catálogo puede sufrir cambios sin previo aviso.

¿Qué son los Sistemas de Anclaje?

Tratándose de tirantes, Incotep proporciona monobarras, autoinyectables, THB` y cables de acero de alta calidad para cargas de trabajo de 05 a 200 toneladas.

Los tirantes son elementos estructurales introducidos al terreno por medio de perforación propia, capaces de transmitir esfuerzos de tracción entre sus extremos: el extremo que queda fuera de terreno (cabeza), y el extremo que queda dentro de la estructura (longitud/tramo anclado). Son capaces de soportar y auxiliar en la estabilización de suelos y rocas.

Formado por tres partes principales: la cabeza, la longitud/tramo anclado y la longitud/tramo libre.

Cabeza

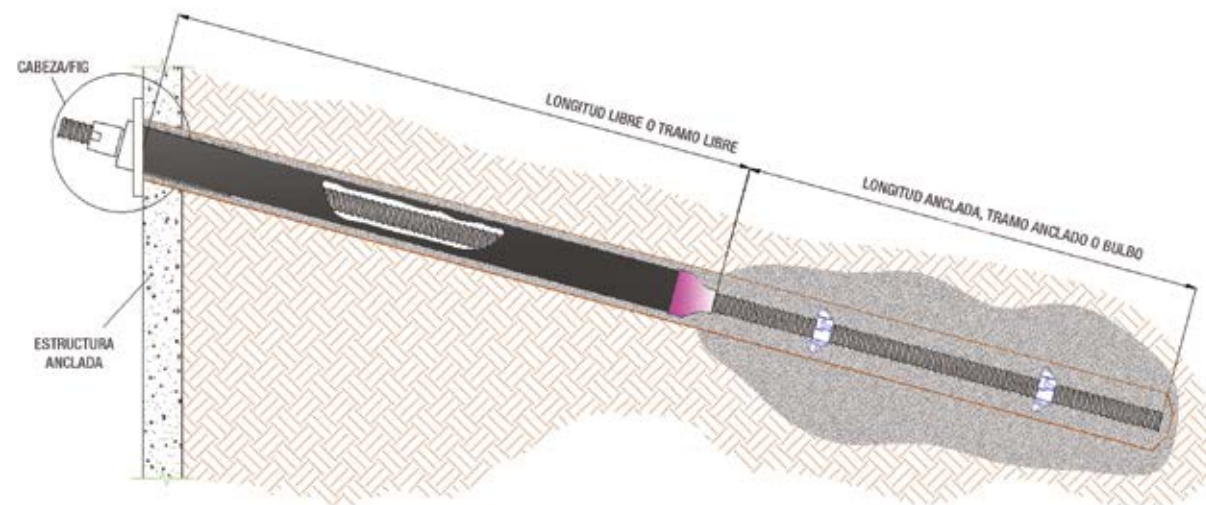
Es la parte del tirante que soporta la estructura. Existen las más variadas configuraciones, dependiendo de cada proyecto/suelo y sus componentes principales son las placas de apoyo o anclaje, anillo de nivelación y bloque de anclaje.

Longitud/Tramo Anclado

Es la parte que se encarga de transmitir los esfuerzos del tirante al terreno, constituido por un aglutinante que envuelve el acero. Este aglutinante, en la gran mayoría de los casos, es el cemento que se inyecta en forma de pasta. Esta es en general formada por la simple mezcla de agua y cemento.

Longitud/Tramo Libre

En el tramo libre, el acero debe estar libre de cemento, o sea, no debe haber adherencia del acero a la lechada de cemento. Para ello, es práctica habitual revestir el acero con material para aislarlo de la lechada, tal como grasa, tubo o manguera de plástico (PEAD), vendaje de material flexible, etc.



A continuación veremos algunos tipos de Sistemas de Anclaje.

Tirantes Monobarra



Los Tirantes Monobarra son producidos a partir de barras de acero macizas, teniendo como principal característica la alta resistencia mecánica.

Estas barras se fabrican mediante un proceso de laminación en frío que generan roscas de perfil exclusivo que proporcionan máxima adherencia acero/cemento, fundamental, para garantizar una transferencia de carga adecuada en la estructura anclada o reforzada.

Los Tirantes Monobarra Incotep se especifican por la nomenclatura, INCO XXD.

"INCO" - Representa el nombre del fabricante - Incotep

"XX" - Indica el valor aproximado de la carga de trabajo permanente soportada por el tirante (en tf).

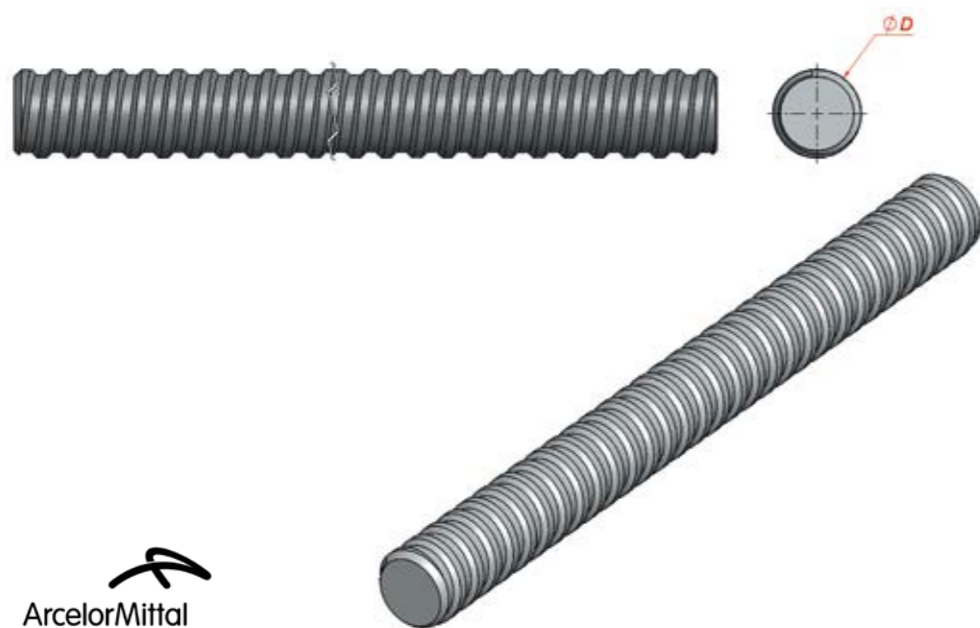
"D" - Indica el material usado/barra maciza.

Tirantes Monobarra

Características Técnicas Sistema Monobarra

Tirante Mono-barra	Diámetro		Área [mm²]	Masa Lineal [kg/m]	Propiedades mecánicas mínimas [kgf/mm²]		Cargas [tf]					
	Nominal D [mm]	Efectivo [mm]			Límite de Fluencia	Límite de Ruptura	Cargas Límites		Trabajo conforme a la norma ABNT NBR 5629:2018			
							Carga de Flujo	Carga de Ruptura	Ensayo	Permanente	Provisoria	Prueba de Carga
INCO 22D	30	28,7	648,0	5,0	60,0	72,0	38,9	46,7	35,0	20,0	23,0	29,2
INCO 28D	35	32,6	834,0	6,6	68,0	87,0	56,7	72,6	51,0	29,0	34,0	42,5
INCO 35D	40	38,0	1134,0	9,0	60,0	72,0	68,1	81,7	61,3	35,0	41,0	51,1
INCO 45D	44	41,0	1319,0	10,5	68,0	87,0	89,7	114,7	80,7	46,0	54,0	67,3
INCO 50D	50	45,9	1653,0	14,1	60,0	72,0	99,2	119,0	89,3	51,0	60,0	74,4
INCO 60D	53	49,8	1944,0	16,0	60,0	72,0	116,7	140,0	105,0	60,0	70,0	87,5
INCO 70D	57	53,7	2269,0	18,1	60,0	72,0	136,1	163,3	122,5	70,0	82,0	102,1
INCO 90D	63	60,9	2917,0	22,6	60,0	72,0	175,0	210,0	157,5	90,0	105,0	131,3
INCO 100D	69	64,2	3241,0	27,4	60,0	72,0	194,4	233,3	175,0	100,0	117,0	145,8

Nota: Módulo de Elasticidad 21.000 Kg/mm²

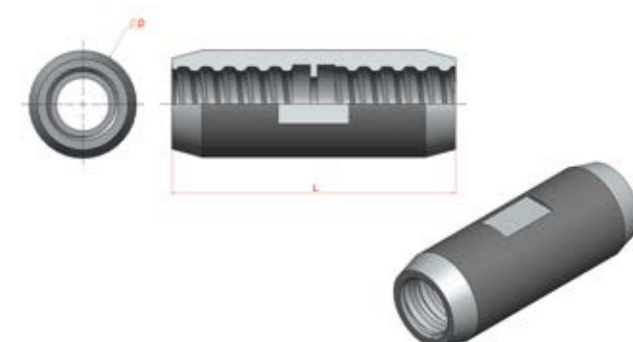


Según la norma ABNT NBR 5629:2018	
Carga máxima de prueba	= 0,90 x carga de flujo
Carga de trabajo permanente	= carga de prueba/1,75
Carga de trabajo provisoria	= carga de prueba/1,50
Prueba de carga o cargas de corta duración	= carga de prueba/1,20

Tirantes Monobarra

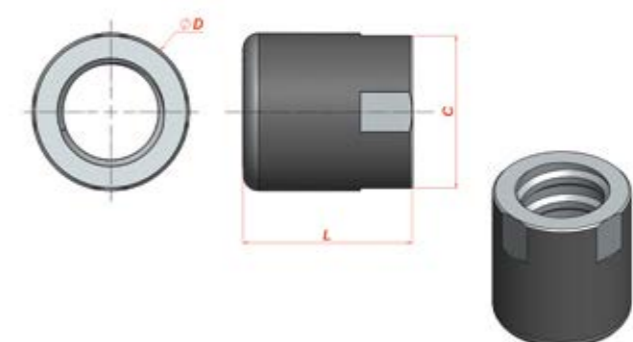
Copla de Unión

Sistema	Diámetro D [mm]	Longitud L [mm]
INCO 22D	48,3	120,0
INCO 28D	48,3	120,0
INCO 35D	60,3	160,0
INCO 45D	73,0	150,0
INCO 50D	73,0	180,0
INCO 60D	73,0	200,0
INCO 70D	81,2	200,0
INCO 90D	88,9	210,0
INCO 100D	96,5	210,0



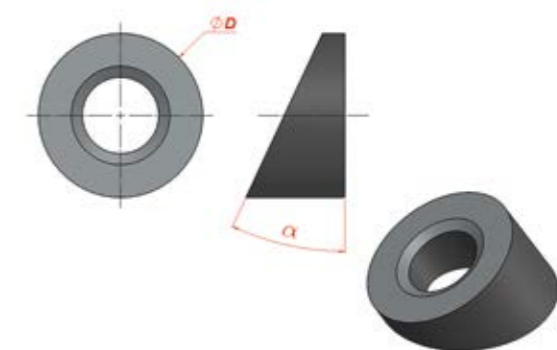
Tuerca de Anclaje

Sistema	Diámetro D [mm]	Longitud L [mm]	Dimensión Entre Caras C [mm]
INCO 22D	48,3	65,0	46
INCO 28D	48,3	60,0	46
INCO 35D	60,3	65,0	58
INCO 45D	73,0	60,0	69
INCO 50D	73,0	80,0	69
INCO 60D	73,0	100,0	69
INCO 70D	81,2	100,0	77
INCO 90D	88,9	100,0	85
INCO 100D	96,5	110,0	92



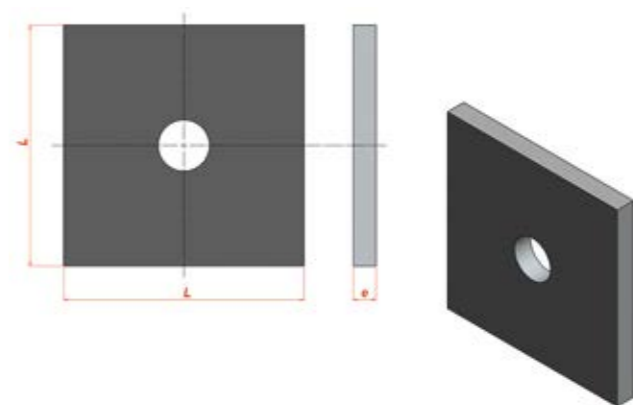
Anillo de Nivelación

Sistema	Diámetro D [mm]	Ángulo α [Grado]
INCO 22D	63,5	5° 10° 15° 20° 25° 30° 35° 40° 45°
INCO 28D	96,5	
INCO 35D	96,5	
INCO 45D	96,5	
INCO 50D	96,5	
INCO 60D	96,5	
INCO 70D	108,0	
INCO 90D	108,0	
INCO 100D	121,0	



Placa de Anclaje

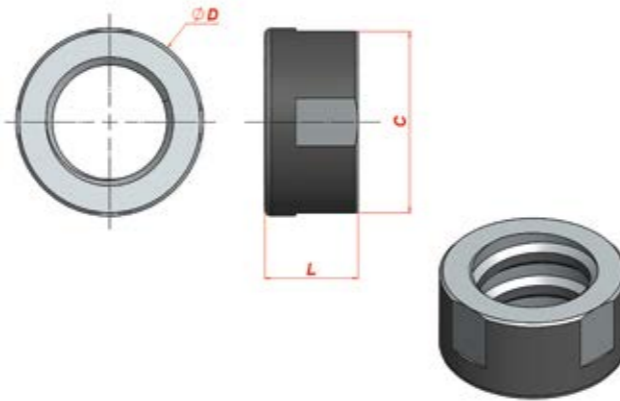
Sistema	Dimensiones L x L [mm]	Espesor e [mm]
INCO 22D	200 X 200	15,87
INCO 28D	200 X 200	19,05
INCO 35D	200 X 200	19,05
INCO 45D	200 X 200	22,22
INCO 50D	225 X 225	25,40
INCO 60D	250 X 250	31,75
INCO 70D	250 X 250	38,10
INCO 90D	300 X 300	50,80
INCO 100D	350 X 350	63,50



Tirantes Monobarra

Contra Tuerca

Sistema	Diámetro D [mm]	Longitud L [mm]	Dimensión Entre Caras C [mm]
INCO 22D	48,3	30,0	46,0
INCO 28D	48,3	35,0	46,0
INCO 35D	60,3	30,0	58,0
INCO 45D	73,0	40,0	69,0
INCO 50D	73,0	40,0	69,0
INCO 60D	73,0	50,0	69,0
INCO 70D	81,2	50,0	77,0
INCO 90D	88,9	50,0	85,0
INCO 100D	96,5	50,0	92,0



Accesorios



Tubos de Polietileno para el Tramo Libre



Centradores



Vaina Metálicas

Consulte nuestra línea completa de accesorios.

Tirantes Threadbolt



Los Tirantes Threadbolt son fabricados mediante un proceso de laminación en caliente con resaltes en forma de rosca helicoidal de paso amplio. Estas barras fueron desarrolladas exclusivamente para la sustentación y fortalecimiento de suelos y rocas, aumentando los niveles de seguridad en minas subterráneas y a cielo abierto, protegiendo a los trabajadores y permitiendo obtener beneficios técnicos y económicos.

Los Tirantes Threadbolt Incotep se especifican por la nomenclatura, THB XX.
 "THB" - Indica que el tirante es del modelo Threadbolt Incotep.
 "XX" - Indica el diámetro nominal de la barra.

Propiedades Mecánicas

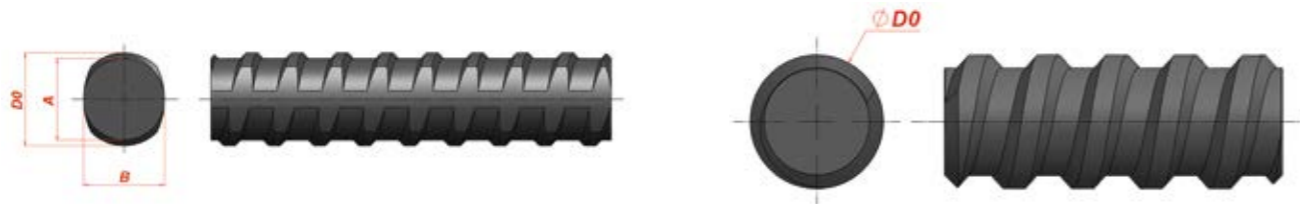
Propiedades Mecánicas	ASTM A615 Grado 100
Límite de Fluencia, Mín. [kgf/mm ²]	70,3
Resistencia a la Tracción, Mín. [kgf/mm ²]	80,5
Alargamiento en 200 mm, Mín. (%)	7

Tirantes Threadbolt

ASTM A 615 - GRAU 100

Tirante Threadbolt	Diámetro Nominal [mm]	D0 - Diámetro Externo [mm]	Núcleo [mm] (*)		Área [mm²]	Masa Lineal (*) [kg/m]	Propiedades Mecánicas Mínimas [kgf/mm²] Grado 100		Cargas [tf]					
			Dimensión A	Dimensión B			Límite de Fluencia	Límite de Ruptura	Cargas Límites				Trabajo Conforme a la Norma ABNT NBR 5629:2018	
									Carga de Flujo	Carga de Ruptura	Ensayo	Permanente	Provisoria	Prueba de Carga
THB 16 (**)	16	19,7	Perfil Circular		244,0	1,92	52,7	70,3	12,9	17,2	11,6	6,6	7,7	9,6
THB 19	19	20,9	17,7	17,9	276,0	2,13	70,3	80,5	19,4	22,2	17,5	10,0	11,6	14,6
THB 22	22	24,0	21,8	21,0	390,0	3,06	70,3	80,5	27,4	31,4	24,7	14,1	16,5	20,6
THB 25	25	26,8	24,0	23,5	475,0	3,73	70,3	80,5	33,4	38,2	30,1	17,2	20,0	25,0
THB 32	32	37,1	32,2	31,8	804,0	6,87	70,3	80,5	56,5	64,7	50,9	29,1	33,9	42,4
THB 36	36	38,0	34,8	31,6	998,0	7,85	70,3	80,5	70,2	80,3	63,1	36,1	42,1	52,6

(*) La masa lineal es sólo referencia.



(**) Perfil circular laminado en frío - SAE 1045

Según la norma ABNT NBR 5629:2018	
Carga máxima de prueba	= 0,90 x carga de flujo
Carga de trabajo permanente	= carga de prueba/1,75
Carga de trabajo provisoria	= carga de prueba/1,50
Prueba de carga o cargas de corta duración	= carga de prueba/1,20



Tirantes Threadbolt

Accesorios Threadbolt

Copla de Unión

Sistema	Diámetro Externo D [mm]	Longitud L [mm]
THB 16 (*)	34,92 (*)	100,0
THB 19	38,1	110,0
THB 22	38,1	115,0
THB 25	48,3	145,0
THB 32	60,3	140,0
THB 36	73,0	180,0

(*) Perfil Hexagonal



Tuerca de Anclaje

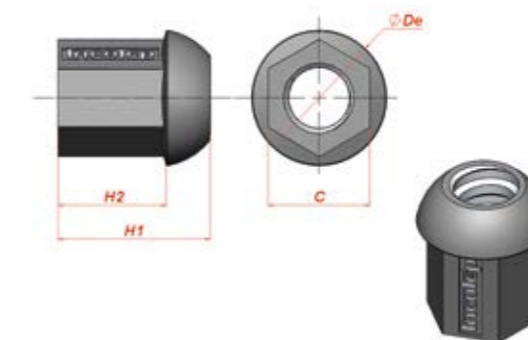
Sistema	Diámetro Externo D [mm]	Longitud L [mm]	Dimensión Entre Caras C [mm]
THB 16 (*)	34,92 (*)	40,0	34,9
THB 19	38,1	55,0	36,0
THB 22	38,1	60,0	36,0
THB 25	48,3	60,0	46,0
THB 32	60,3	70,0	56,0
THB 36	73,0	110,0	70,0

(*) Perfil Hexagonal



Tuerca de Anclaje Cóncava

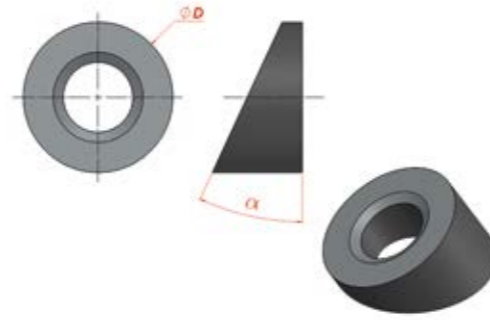
Sistema	Diámetro Externo De [mm]	Altura H1 [mm]	Altura H2 [mm]	Dimensión Entre Caras C [mm]	Masa [g]
THB 16	42,0	32,0	18,0	32	160
THB 19	43,0	36,0	20,0	32	180
THB 22	48,0	54,0	38,0	38	300
THB 25	48,0	54,0	38,0	38	250
THB 32	70,0	70,0	45,0	48	520
THB 36	90,0	100,0	65,0	67	2200



Tirantes Threadbolt

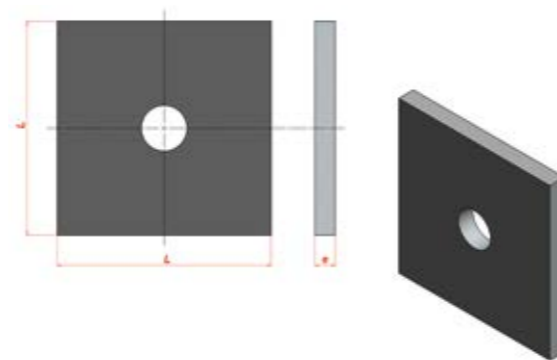
Anillo de Nivelación

Sistema	Diámetro D [mm]	Ángulo α [Grado]
THB 16	48,3	5° / 10° / 15° 20° / 25° / 30° 35° / 40° / 45°
THB 19	48,3	
THB 22	48,3	
THB 25	63,5	
THB 32	96,5	
THB 36	96,5	



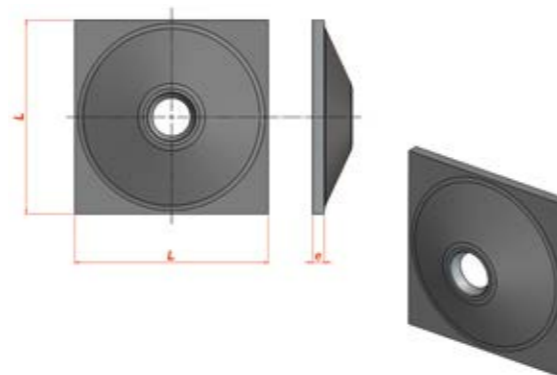
Placa de Anclaje

Sistema	Dimensiones L x L [mm]	Espesor e [mm]
THB 16	160 x 160	12,7
THB 19	160 x 160	12,7
THB 22	160 x 160	12,7
THB 25	160 x 160	15,9
THB 25	200 x 200	15,9
THB 32	160 x 160	19,1
THB 32	200 x 200	19,1
THB 36	225 x 225	25,4



Placa de Anclaje Cóncava

Sistema	Dimensiones L x L [mm]	Espesor e [mm]
THB 16	160 x 160	9,5
THB 19	160 x 160	9,5
THB 22	160 x 160	9,5
THB 25	160 x 160	9,5
THB 32	160 x 160	9,5



Cartucho de cemento y resina poliéster

Los cartuchos de cemento INCO-CEM han sido diseñados para ser utilizados por equipos, tanto manuales, como automatizados. Los cartuchos INCO-RES consisten en un cartucho de plástico que contiene resina y catalizador, separados por una película plástica. Están disponibles en varias longitudes y diámetros.



Consulte nuestra línea completa de accesorios.

Cables de Acero



En este tipo de Tirante el elemento resistente a la tracción está constituido por cables de acero, más comúnmente los de 7 hilos que están constituidos por 6 alambres de acero de mismo diámetro nominal, trenzados juntos, en una forma Helicoidal, con un paso uniforme alrededor de un alma central. El suministro de los cables de acero sigue la clasificación de la norma ABNT NBR-7483 - Cables de acero para concreto pretensado, conforme a su resistencia a la tracción (kgf/mm^2) y al tipo de comportamiento en la relajación (RB = Relajación Baja y RN = Relajación Normal).

La nomenclatura adoptada por la Norma Brasileña, por ejemplo: CP 190 RB 12,7.

"CP" - Indica que se trata de un cable para Concreto Pretensado.

"190" - Determina su categoría con relación al límite mínimo de resistencia a la tracción, en kgf/mm^2 .

"RB" - Indica la relajación, siendo RB = Relajación Baja y RN = Relajación Normal.

"12,7" - Indica el diámetro nominal del cable de siete hilos, en mm.

Cables de 07 hilos

Los cables poseen los siguientes valores de relajación después de 1.000hs a 20°C para una carga inicial del 80% de la carga de ruptura: RN = 8,5% | RB = 3,0%. El valor medio del módulo de elasticidad es de 202kN/mm^2 .

Cables de acero especiales galvanizados

Producidas con tres capas protectoras contra la corrosión, la galvanización de los hilos en caliente tiene un gramaje de 200g a 400g de zinc por m^2 , antes del trenzado y de la estabilización.

La relajación después de 1.000hs, con carga inicial del 70% de la carga de ruptura, es igual al 2,5% (máx).

El valor medio del módulo de elasticidad es de 195kN/mm^2 .

Cables de Acero

Especificaciones Cables para pretensado

Formato de entrega de cables para pretensado

Tipo de Cable de Acero	Peso [kg]	Diámetro Interno [cm]	Diámetro Externo [cm]	Ancho del Rollo [cm]
7 hilos	1500 - 3000	76	130	79

El diámetro exterior del rollo depende del peso, que puede variar según el largo producido. En caso de necesidad de rollos con pesos menores, comunicarlo a nuestro equipo.



Especificaciones de los Tirantes Cables de acero para pretensado.

Producto	Diámetro Nominal [mm]	Área Aprox. [mm²]	Área Mínima [mm²]	Masa Aprox. [kg/1.000m]	Carga Mínima de Ruptura [kN]	Carga Mínima al 1% de Deformación [kN]
Cable CP 190 RB 12,70	12,7	101	99	792	187	169
Cable CP 190 RB 15,20	15,2	143	140	1.126	266	239
Cable CP 210 RB 12,70	12,7	101	99	792	203	183
Cable CP 210 RB 15,20	15,2	143	140	1.126	288	259

Accesorios



Cuñas



Tubos de Polietileno para el Tramo Libre

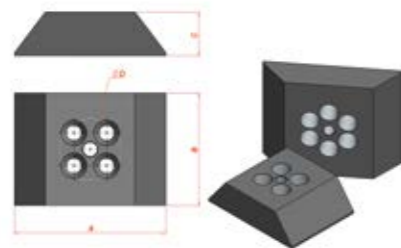


Centradores

Bloques de Anclaje

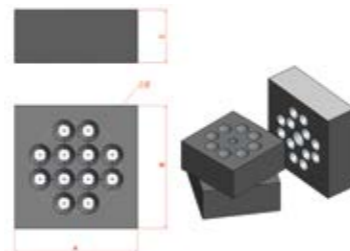
4 y 6 agujeros

Modelo	Ancho A [mm]	Ancho B [mm]	Altura C [mm]	Diámetro D [mm]
04 Agujeros	155,0	115,0	44,45	63,0
06 Agujeros	185,0	145,0	44,45	74,0



8 y 12 agujeros

Modelo	Ancho A [mm]	Ancho B [mm]	Altura C [mm]	Diámetro D [mm]
08 Agujeros	137,0	137,0	63,5	101,0
12 Agujeros Provisionales	148,0	148,0	63,5	107,5
12 Agujeros Permanentes	177,0	177,0	63,5	121,0



Máquina Para Armado de Tirantes de Cables de Acero



En Incotep armamos su tirante y usted lo recibe listo en obra, de acuerdo a su proyecto.



Compruebe las ventajas de nuestra nueva máquina para su proyecto:

- Entrega programada para su obra conforme cronograma de su proyecto.
- Podemos atender en tres formatos:
 - Cortada en la medida solicitada.
 - Cortada y con protección anticorrosiva.
 - Tirante montado.
- A partir del proceso de apertura de los hilos del cable de acero, se inserta una protección anticorrosiva que garantiza una protección total de todos los hilos.
- Con el fin de facilitar el almacenamiento, los tirantes serán entregados en rollos. De esta forma, usted tendrá más agilidad en el movimiento y ocupará menos espacio en la obra.
- Reducción de los costos de mano de obra, pues, todo el proceso de armado es hecho de forma automatizada y controlada en Incotep.

Bracket



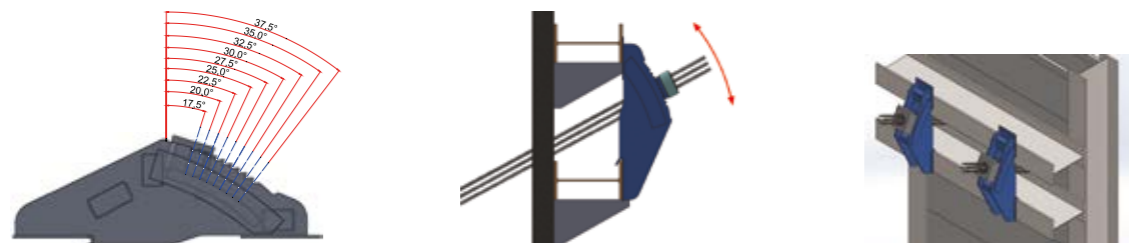
En obras provisionales es muy común la utilización de sistemas rígidos compuestos por vigas metálicas inclinadas en relación al muro, cuyo objetivo es recibir el tirante ya en la inclinación de proyecto. En estos casos, la reutilización total o parcial del sistema es oneroso y de difícil ejecución.

Entre sus principales características están la reducción considerable del tiempo necesario para soldaduras y soportes del sistema en el muro, ya que los Brackets se fijan a la estructura metálica sólo por la fuerza aplicada por el tirante y la fricción, lo que permite su total reutilización.

Tabla de cargas que se pueden aplicar al Bracket.

Sistema	Ø Cable de Acero [mm]	Número de Cables	Carga Máxima de Ensayo [tf]	Carga de Trabajo Provisoria [tf]
Bracket 4 - 0.5	12,7	04	60,0	40,0
Bracket 6 - 0.5	12,7	06	90,0	60,0
Bracket 8 - 0.5	12,7	08	120,0	80,0

La función del Bracket es ajustar la cabeza de anclaje a la inclinación del tirante, pudiendo variar de 15 a 37,5 grados. Este ajuste de ángulo se obtiene a través de la parte móvil del Bracket que tiene formato rectangular, permitiendo el paso de los cables y barras para montaje del conjunto. Se puede utilizar para tirantes de barras o tirantes de cable de acero de 4,6 y 8 cables de 1/2" (carga de prueba máxima de 125 tf y carga de trabajo provisoria de 83tf).



Tirantes Autoinyectables



Producidos a partir de tubos sin costuras, los Tirantes Autoinyectables Incotep poseen como principal característica la alta resistencia mecánica actuando simultáneamente como elemento de perforación y armadura estructural.

Se presenta una sección perforada en toda su extensión que permite la inyección de la lechada de cemento con presiones que varían de 25 a 100 bar.

En su extremo es acoplada una broca de perforación, cuyo modelo varía en función del tipo de suelo. Esta broca presenta orificios laterales y frontales dependiendo del tipo de suelo, permitiendo el paso de la lechada de cemento que al presionar contra las paredes del suelo, forman bulbos con diámetros variables de hasta dos veces el diámetro de la misma.

Los Tirantes Autoinyectables Incotep son especificados por la nomenclatura, INCO XXTD.

"INCO" - Representa el nombre del fabricante - Incotep.

"XX" - Indica el valor aproximado de la carga de trabajo permanente soportada por el tirante (en tf).

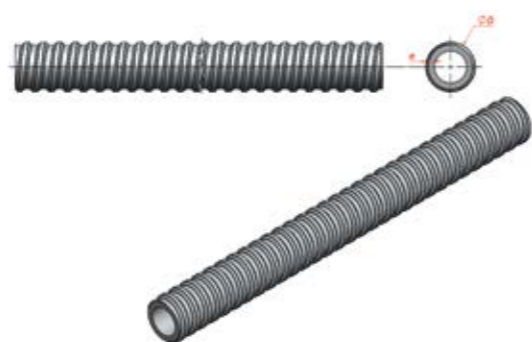
"TD" - Indica que el Tirante es confeccionado a partir de un tubo.

Características Técnicas

Tirante Autoinyectables	Diámetro		Espesor [mm]	Área [mm ²]	Masa Lineal [kg/m]	Propiedades Mecánicas Mínimas [Kg/mm ²]		Cargas [tf]					
	Nominal [mm]	Efectivo [mm]				Límite de Fluencia	Límite de Ruptura	Cargas Límites		Trabajo conforme a la norma ABNT NBR 5629:2018			
								Carga de Flujo	Carga de Ruptura	Ensayo	Permanente	Provisoria	Prueba de Carga
INCO 15TD	40	38,1	7,0	684,0	5,37	44,0	58,0	30,0	40,0	27,0	15,0	17,0	22,5
INCO 20TD	40	38,1	9,0	822,0	6,45	47,0	60,0	38,6	49,0	34,7	20,0	23,0	28,9
INCO 27TD	40	38,1	9,0	822,0	6,45	63,0	74,0	51,8	60,0	46,6	27,0	31,0	38,8
INCO 34TD	40	38,1	11,0	936,0	7,35	70,0	83,0	65,5	77,0	59,0	34,0	40,0	49,2
INCO 43TD	50	48,3	11,5	1330,0	10,44	63,0	74,0	83,8	98,0	75,4	43,0	50,0	62,8
INCO 51TD	50	48,3	15,0	1569,0	12,32	63,0	74,0	98,8	116,0	88,9	51,0	59,0	74,1
INCO 70TD	62	60,3	15,0	2134,0	16,76	63,0	74,0	134,4	158,0	121,0	70,0	80,0	100,8

Nota: Módulo de Elasticidad 21.000 Kg/mm².

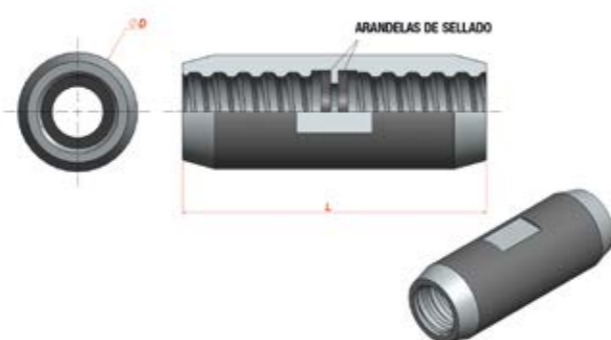
Según la norma ABNT NBR 5629:2018	
Carga máxima de prueba	= 0,90 x carga de flujo
Carga de trabajo permanente	= carga de prueba/1,75
Carga de trabajo provisoria	= carga de prueba/1,50
Prueba de carga o cargas de corta duración	= carga de prueba/1,20



Accesorios

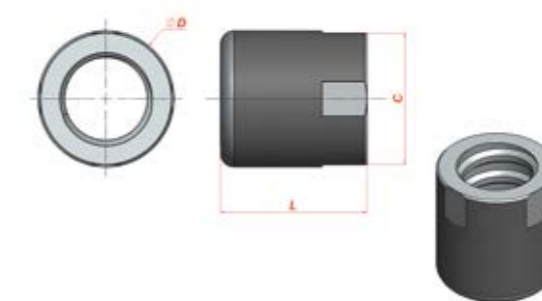
Copla de Unión

Sistema	Diámetro D [mm]	Longitud L [mm]
INCO 15TD	60,3	160,0
INCO 20TD	60,3	160,0
INCO 27TD	60,3	160,0
INCO 34TD	60,3	160,0
INCO 43TD	73,0	180,0
INCO 51TD	73,0	180,0
INCO 70TD	88,9	210,0



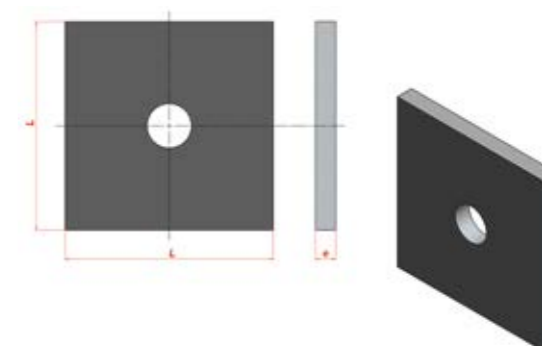
Tuerca de Anclaje

Sistema	Diámetro D [mm]	Longitud L [mm]	Dimensión Entre Caras C [mm]
INCO 15TD	60,3	65,0	58,0
INCO 20TD	60,3	65,0	58,0
INCO 27TD	60,3	65,0	58,0
INCO 34TD	60,3	65,0	58,0
INCO 43TD	73,0	80,0	69,0
INCO 51TD	73,0	80,0	69,0
INCO 70TD	88,9	110,0	85,0



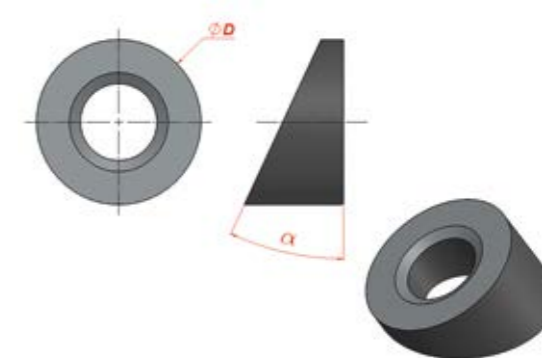
Placa de Anclaje

Sistema	Dimensiones L x L [mm]	Espesor e [mm]
INCO 15TD	200 x 200	15,9
INCO 20TD	200 x 200	15,9
INCO 27TD	200 x 200	19,0
INCO 34TD	200 x 200	19,0
INCO 43TD	200 x 200	22,2
INCO 51TD	225 x 225	25,4
INCO 70TD	250 x 250	38,1



Anillo de Nivelación

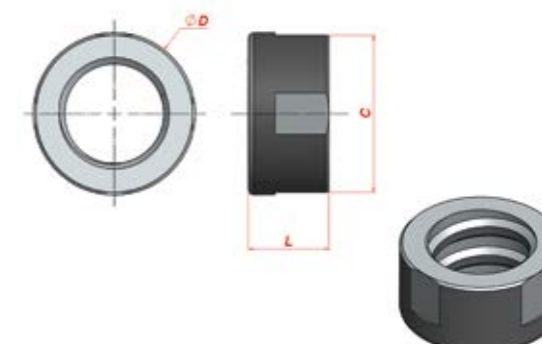
Sistema	Diámetro D [mm]	Ángulo α [Grado]
INCO 15TD	96,5	5° 10° 15° 20° 25° 30° 35° 40° 45°
INCO 20TD	96,5	
INCO 27TD	96,5	
INCO 34TD	96,5	
INCO 43TD	96,5	
INCO 51TD	96,5	
INCO 70TD	108,0	



Se aconseja la utilización de contra tuerca para tirantes permanentes.

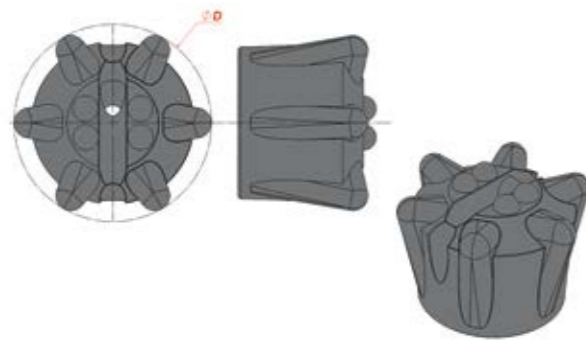
Contra Tuerca

Sistema	Diámetro D [mm]	Longitud L [mm]	Dimensión Entre Caras C [mm]
INCO 15TD	60,3	30,0	58,0
INCO 20TD	60,3	30,0	58,0
INCO 27TD	60,3	30,0	58,0
INCO 34TD	60,3	30,0	58,0
INCO 43TD	73,0	40,0	69,0
INCO 51TD	73,0	50,0	69,0
INCO 70TD	88,9	50,0	85,0



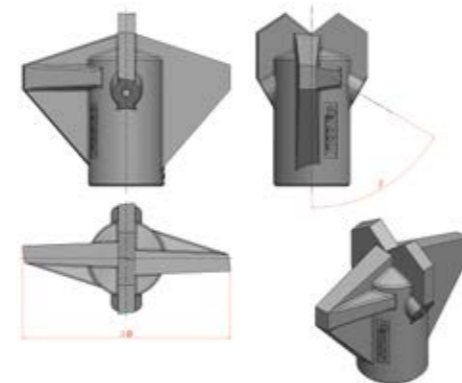
Broca de botón

Tipo de Suelo/Roca	Diámetro Broca [mm]
INCO 15TD	87
INCO 20TD	87
INCO 27TD	87
INCO 34TD	87



Tricono

Tipo de suelo	Ø Tricono [mm]	Ø Agujeros [mm]	Ángulo β
argila	110 a 130	4 - 5	90°
silte	130 a 150	5 - 6	90°
areia	130 a 180	6 - 8	45°



Cálculo de la Capacidad de Carga de Tirantes Autoinyectables

La capacidad de carga del anclaje de los tirantes puede calcularse mediante el método propuesto por los ingenieros EngºIvan Joppert Jr. EngºWilliam Mallmann y EngºWalter Iorio, que se presenta en el SEFE V, el cual define la carga de ruptura, siendo:

$$R_{rup} = 9,2 \cdot N_{spt} \cdot \varnothing \cdot L \cdot K$$

Donde,

R_{rup}	= carga de rotura del tirante con el suelo
N_{spt}	= número medio de SPT en la región de implantación del bulbo de anclaje
\varnothing	= diámetro del tricono en metros
L	= L = longitud de anclaje del tirante en metros
K	= el coeficiente que depende del tipo de suelo (t/m^2)

Suelo	K [t/m^2]
Arena poco arcillosa	0,42
Arena poco limosa	0,50
Arena muy arcillosa	0,68
Arena muy limosa	0,63
Arena	0,30

Suelo	K [t/m^2]
Arcilla	1,00
Arcilla limosa	1,00
Arcilla poco arenosa	1,00
Limo arenoso	1,00

EJEMPLO

$$R_{rup} = 9,2 \cdot 16 \cdot 0,11 \cdot 7 \cdot 0,63 = 71,41 \text{ tf}$$

Tramo libre 7.0m
Tramo anclado 7.0m
Arena muy limosa ($K = 0.63$)
Diámetro del tricono 110 mm
STP medio lateral 16

Sugerimos a favor de la seguridad utilizar los siguientes coeficientes: Considerando el pequeño número de tirantes observados en arenas arcillosas/limosas.

Suelo	K [t/m^2]
Arenas muy arcillosas/limosas	0,60
Arenas poco arcillosas/limosas	0,40

Método de Instalación

Los Tirantes Autoinyectables Incotep se instalan mediante los siguientes pasos:

1º Paso - El Montaje

El montaje de los Tirantes Autoinyectables Incotep es muy simple y rápido, pues las barras, coplas, brocas y demás accesorios son suministrados por la fábrica, bastando montar el tirante en obra.

El montaje se inicia por la instalación de la broca en el extremo de la primera barra que será introducida en el suelo. Las demás barras se insertan según el avance de la perforación, uniendo las barras por medio de las coplas de unión. Coplas que poseen internamente un sistema de sellado que impide cualquier tipo de fuga durante la perforación/inyección.

En el tramo correspondiente al anclado, se utilizan espaciadores sueltos, a fin de evitar la rotura de los mismos. Se aconseja que las barras que componen el tramo libre reciban tratamiento con grasa grafitada y la colocación de tubo de PEAD.



Tirantes Autoinyectables

2º Paso - Perforación con Inyección Simultánea

El tirante se introduce en el suelo con la ayuda de una perforadora rotativa con un torque mínimo de 2.200 Nm a 200 bar. Se aconseja que la rotación para instalar el tirante en el suelo quede entre 50 y 90rpm y que el avance se haga entre 0.50 y 1,50m/min.

En caso de utilizar rotoperforación, el torque mínimo 5.600 Nm a 200 bar, el caudal y presión recomendados para el aire deberá estar en torno a 750 pcm y 10 bar.

Al mismo tiempo que se introduce el tirante, se realiza la inyección de fluido acuoso (aguacemento), que penetra en el orificio interno del tirante y fluye bajo alta presión hasta la broca de perforación por donde sale por los pequeños orificios allí existentes.

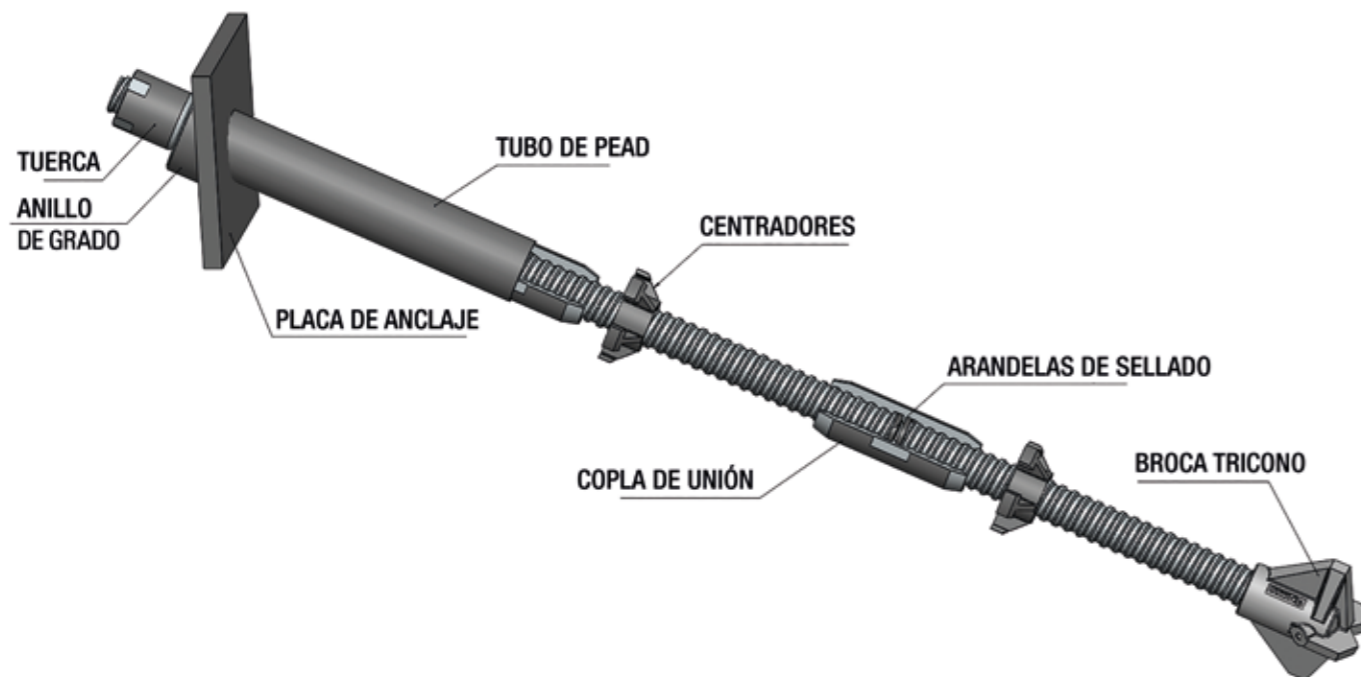
En el tramo correspondiente al tramo libre, el fluido se compone de una pasta "diluida" de agua y cemento con factor = 0.80 - 0.70. En el tramo anclado, el fluido debe ser necesariamente compuesto por agua y cemento con factor = 0,50, inyectado con presión mínima de 25kgf/cm².

La presión de inyección de la lechada es muy importante pues la dimensión del bulbo de anclaje depende de ella.

3º Paso - Pretensado

Después de la instalación del tirante, es necesario aguardar el plazo de cuatro días (si se utiliza cemento de alta resistencia inicial) o siete días (si se utiliza cemento común) para la ejecución del pretensado.

El pretensado del Tirante Autoinyectable se realiza con el auxilio del conjunto gato/bomba hidráulico (disponible para alquiler por Incotep), instalación de placa de anclaje, anillo de nivelación y tuercas para el anclaje del tirante.



Casing Systems | Enfilado para Túneles



El enfilado o guiado para túneles es un método de inyección de pasta de cemento por medio de tubos en macizos rocosos.

El procedimiento se utiliza para aumentar la estabilidad de los suelos, generalmente en áreas de entrada y excavaciones de túneles, pues transfiere las cargas en la dirección longitudinal, disminuyendo con ello las deformaciones inducidas por las excavaciones. Los enfilados, por lo tanto, son un sistema que actúan como pre-soporte para el avance de las excavaciones.

Incotep además de los sistemas de enfilado convencional, desarrolló una línea de tubos de enfilado autoperforantes denominada Casing Systems.

Casing Systems se compone de una broca que se fija a través de vástagos en la perforadora hidráulica y los tubos de revestimiento que están unidos con roscas de sistema macho-hembra. Siendo que el primero de los tubos de revestimiento posee una corona que junto con la broca forman un conjunto de perforación muy eficiente.

Nuestro sistema Casing Systems es muy utilizado en obras de fundaciones y geotécnicas, en la construcción civil, túneles y pozos tubulares profundos.

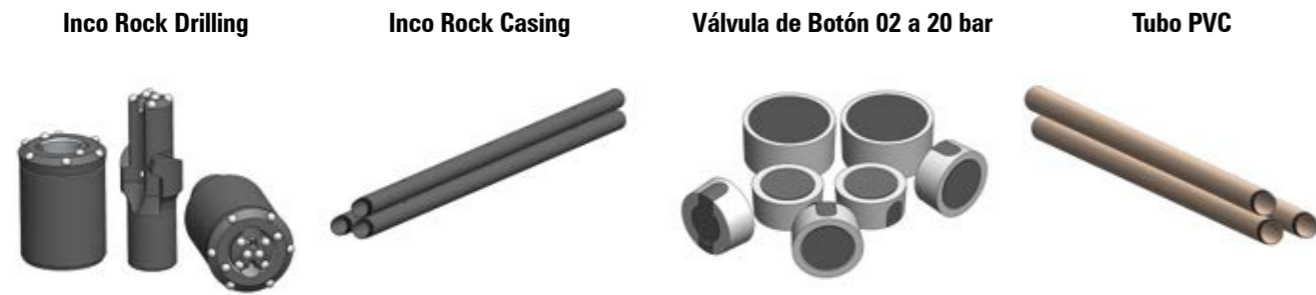
Sistema Casing Systems	Grado del Acero	Tensión de Flujo Min. [N/mm²]	Diámetro Externo [mm]	Espesor [mm]	Masa Lineal [kg/m]	Longitud Estándar [m]
INCO 73	S355	355	73,0	6,40	10,51	3
INCO 89	A106	240	88,9	6,40	13,02	3
INCO 102	N80 St.34.2	562 205	101,6	9,12	20,80	3

Casing Systems | Enfilado para Túneles

Las ventajas de usar Casing Systems:

- > Calidad y uniformidad en el proceso de perforación
- > Sistema de bloqueo en un sentido
- > Perforación rápida, segura y sin desviaciones
- > Menor costo operativo con mayor productividad
- > Agilidad en la ejecución
- > Modelos específicos para cada suelo

Accesorios

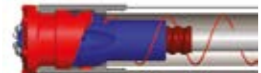


Proceso de montaje -Sistema Autoperforante

1° Insertar la broca piloto, fijada por medio de vástagos a la máquina perforadora, en el primer tubo de revestimiento que contiene la corona de perforación.



2° Girar la broca piloto en el sentido contrario a las agujas del reloj de forma que el mismo enganche en la corona de perforación. En ese momento, el sistema Inco Rock Casing está listo para la perforación.



3° Conforme la perforación avanza, acoplar los tubos de revestimiento por medio de conexiones roscadas tipo macho-hembra hasta alcanzar la longitud de la perforación especificada en proyecto.



4° Al terminar la perforación, girar ligeramente en el sentido contrario al enganche y retirar la broca piloto.



5° Iniciar una nueva perforación utilizando un nuevo tubo de revestimiento con corona y la misma broca piloto.

Estaca Raíz Tubos de Revestimiento



Estaca = "pilote" definición técnica / "micropilote" por su pequeño diámetro.



Los Tubos de Revestimiento para Estaca Raíz Incotep se fabrican con materiales especiales en relación a los ofrecidos por el mercado. Nuestros tubos tienen un sistema de roscas exclusivas, con tratamiento termico para facilitar la conexión y prolongar la vida útil.

La Estaca Raíz es una estaca concretada "in situ", considerada de pequeño diámetro, pues él varía entre 127 mm a 450 mm, teniendo elevada capacidad de carga basada esencialmente en la resistencia por fricción lateral del terreno atravesado, en su diámetro y longitud. Evidentemente, si se constata la presencia de roca en su punta, ella puede ser empleada también como estaca con resistencia de punta.

Tubos de Revestimiento para Estaca Raíz						
Diámetro Nominal de la Estaca [mm]	200mm	250mm	310mm	400mm	540mm	500mm
Diámetro Mínimo Tubo de Revestimiento [mm]	6" (168,30mm)	8" (219,10mm)	10" (273,0mm)	14" (355,60mm)	16" (406,40mm)	18" (457,0mm)
Espesor de Pared [mm]	7,11	10,97	8,18	12,70	9,27	15,09
Masa Lineal [kg/m]	11,13	19,05	12,7	23,83	12,7	23,83
	28,26	42,26	42,55	64,6	60,29	95,27
	94,55	158,1	123,3	203,5	139,21	254,7

Diámetros según las recomendaciones del Manual de Ejecución de Fundaciones – Prácticas Recomendadas – ABEF

Propiedades Mecánicas Mínimas	Límite de Fluencia	Límite de Ruptura	Dureza
	552 Mpa	689 Mpa	240 HB
	*350 MPa	*485 MPa	-

*Calidad Asegurada VMB 350.

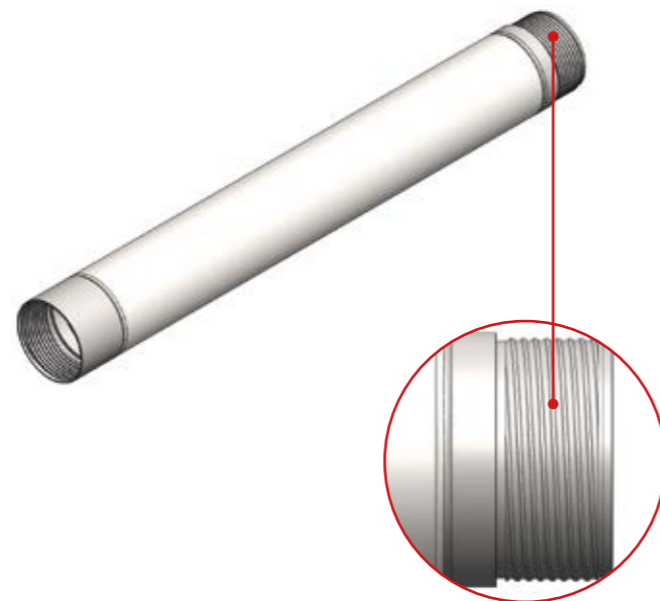
Estaca Raíz Tubos de Revestimiento

Ventajas

- > Las Estacas Raíz soportan grandes cargas de compresión y de tracción.
- > Pueden alcanzar grandes profundidades.
- > Pueden ser ejecutadas tanto en suelo como en roca.
- > Llegan a lugares de difícil acceso.
- > Confeccionamos camisas personalizadas para cada tipo de suelo, bridas y cabezas unidas para adaptaciones en equipos.



Perfil exclusivo: Rosca tipo cuerda -03 entradas tratadas térmicamente que facilitan el montaje y prolongan la vida útil.



Estaca Helicoidal

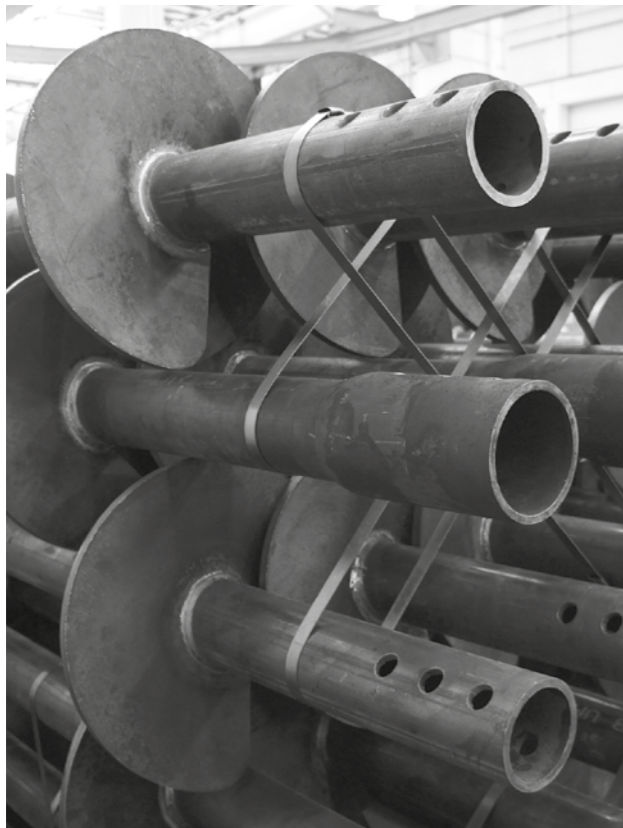


Las Estacas Helicoidales Incotep son desarrolladas para atender las necesidades de los proyectos, pudiendo ser producidas de acuerdo con las cargas y condiciones específicas de cada obra. Diseñadas con materiales de alta resistencia a la corrosión y de fácil instalación, representan una óptima solución para las obras de logística compleja y donde los plazos de aplicación son reducidos.

Utilizadas en diversas obras, sus ventajas principales son:

- > Bajo costo del equipo de instalación.
- > Posibilidad de desinstalación.
- > Ejecución independiente del nivel de la capa freática y de las condiciones climáticas.
- > Evaluación de la capacidad de carga después de la instalación.
- > Alta productividad.
- > Aplicación de la carga inmediatamente después de la instalación.
- > No requiere uso de concreto.
- > Bajo impacto ambiental (ruido, vibración y excavación).
- > Demanda poca mano de obra.
- > Alta capacidad transportadora, incluso en suelos con baja capacidad de carga.
- > Soporta cargas variadas.
- > Logística simplificada para instalación.

Estaca Helicoidal



Herramientas de Perforación Rock Tools



Incotep, siempre buscando la excelencia en sus procesos de suministro y desarrollo, lanza su nueva línea de productos INCO ROCK TOOLS. Fabricados en acero altamente resistente, la línea Inco Rock Tools, son herramientas y accesorios para perforación de roca, muy utilizadas en obras de minería, construcción y canteras.

Con nuestra amplia gama de productos, posibilitamos a nuestros clientes mayor rapidez, calidad, reducción de plazo y tiempo de su obra. Más información, consulte a uno de nuestros expertos.



Herramientas de Perforación Rock Tools



Fórmula de R\$/m

METERS DRILED (MD) = METROS PERFORADAS
 HORAS RUN (HP) = HORAS PERFORADAS
 RATE = METROS PERFORADAS/HORAS PERFORADAS
 CAB = COSTO ADQUISICIÓN DE LOS BITS
 CHP = COSTO POR HORA PERFORADA

$$R\$/M = \frac{CAB}{MD} = \frac{CHP}{RATE}$$

APLICACIÓN DE LOS MODELOS DE BOTÓN DE TUNGSTENO

ESFERICO	SEMI BALÍSTICO	BALÍSTICO	ESPIGA
FORMATO DE UTILIDAD DE BOTÓN DE TUNGSTENO. CONFIGURACIÓN FUERTE CONTRA FRACTURA DEL BOTÓN.	RESISTENCIA DE DESGASTE COMBINADA Y ALTA TASA DE PENETRACIÓN. RECOMENDADA PARA ROCAS DE DUREZA MEDIA CON ABRASIVIDAD MODERADA.	FORMATO DE BOTÓN DE TUNGSTENO MÁS PENETRANTE QUE LA FORMA SEMI-BALÍSTICA. RECOMENDADO PARA ROCA SUAVE.	FORMATO DE BOTÓN DE TUNGSTENO MÁS PENETRANTE. CONFIGURACIÓN DÉBIL CONTRA LA FRACTURA DEL BOTÓN. RECOMENDADO PARA ROCAS SUAVES A MEDIA DUREZA.

Herramientas de Perforación Inco Vástago



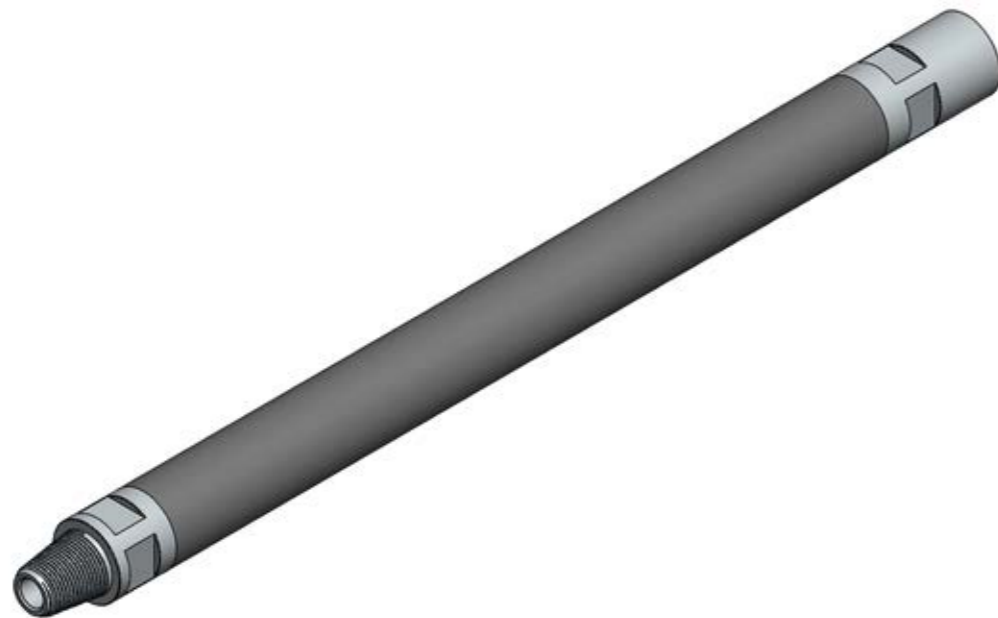
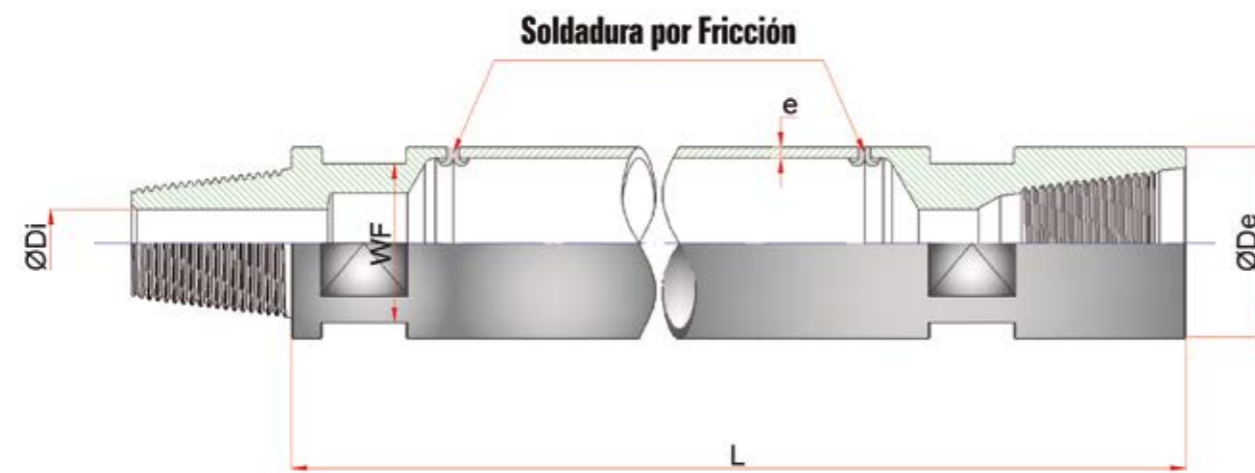
Incotep posee un equipo altamente calificado, buscando siempre mejoras en nuestros procesos e innovaciones, está lanzando su nuevo producto.

El vástago de perforación se fabrica con un acero N80, pared de 6,3 mm, con punteras en acero 4140 nitrado con mango para llave de maniobra y soldadas por fricción (Friction Welding).



Herramientas de Perforación Inco Vástago

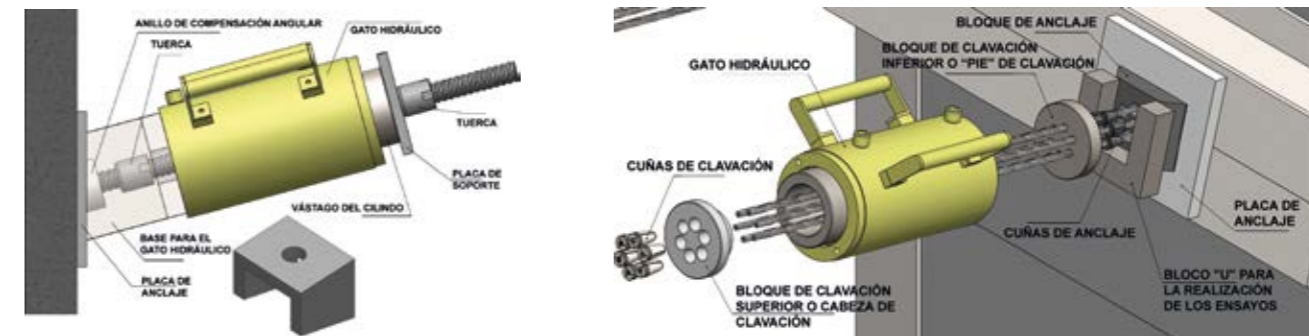
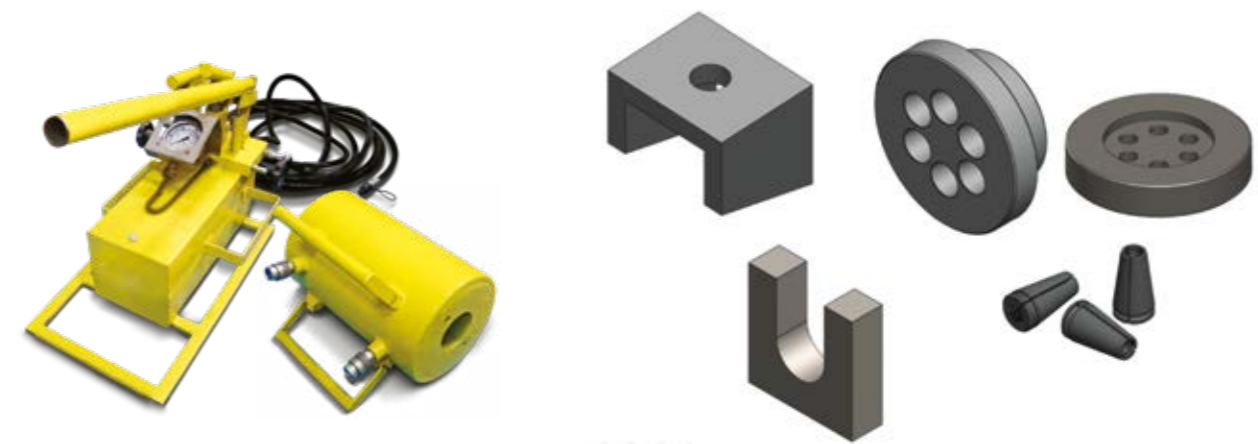
TABLA DE HASTES API							
Ø - De - Diámetro Externo [mm]	Modelo de Conexión	WF - Mango de la llave [mm]	Ø Di Diámetro Interno [mm]	e - Espesor del Tubo [mm]	Grado del Tubo	L - Comprimento [mm]	Peso Unitario [kg]
76,1	2 3/8" Reg	65,0	29,0	6,3	N 80	1500	20,0
88,9	2 7/8" Reg	75,0	32,0	6,3	N 80	1500	25,0
114,3	3 1/2" Reg	90,0	38,0	6,3	N 80	1500	34,0



Alquiler | Accesorios

Alquiler de Equipos para Pretensado

Incotep, pensando en ofrecer una solución más completa, ofrece para el alquiler el conjunto de equipo para protensado, usualmente hecho por medio de un conjunto gato hidráulico-bomba -manómetro. Estos equipos tienen la función de probar e incorporar el tirante de acuerdo con las prescripciones de NBR 5629.

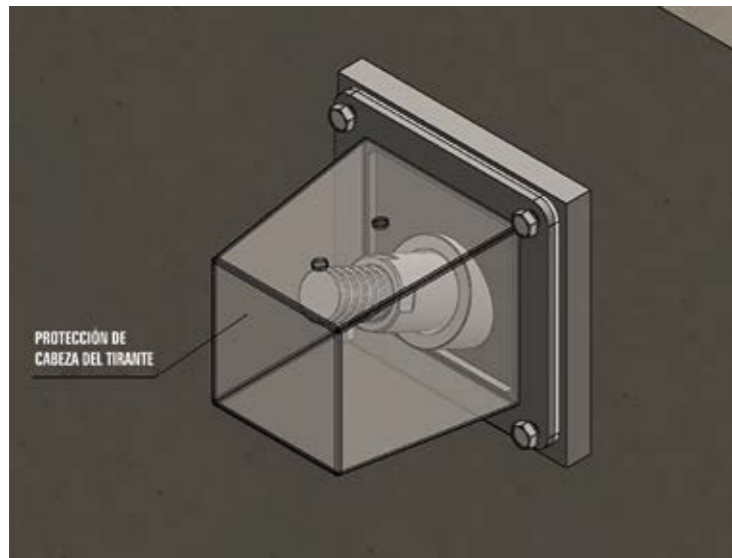


Conjunto Hidráulico		
Capacidad	Carrera del Cilindro	Ø del Agujero Pasante
30tf	200mm	65mm
65tf	160mm	65 a 75mm
95tf	100 à 180mm	80mm
125tf	110 à 180mm	80 a 110mm
170tf	160mm	125mm
195tf	100 à 150mm	125mm
200tf	200 à 260mm	120mm
300tf	180mm	140mm

Cabezas Metálicas

Son piezas metálicas confeccionadas a medida para ser llenadas por mortero, (cuando son definitivas) o grasa (cuando es necesario realizar algunas comprobaciones del tirante a lo largo del tiempo), a fin de proteger los componentes del tirante expuestos a la intemperie. Estas piezas están dotadas de perforaciones donde se alojan mangueras para inyección y respiradero (salida de aire).

De conformidad con el punto 8.2 de la norma ABNT NBR 5629:2018.



Protección del Tramo Libre

No siempre la interconexión entre el tubo de tramo libre y los componentes que forman la cabeza de anclaje de los tirantes se hace de forma a evitar la infiltración de agua, lo que puede causar la corrosión de este tramo. Para que esta situación sea evitada, sugerimos adoptar una técnica ya utilizada en diversos países que constituye en un tubo soldado en las placas de anclaje que cuando fijados en la pared atraviesan y cubren la parte inicial del tramo libre, evitando de esta forma la infiltración de agua entre la instalación la pared y la cabeza del tirante.

De conformidad con el punto C.3.2 del anexo C de la norma ABNT NBR 5629:2018.

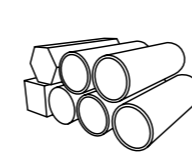


Grupo Açotubo: confianza, solidez, innovación y calidad.

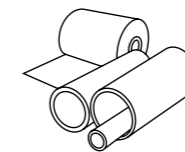
La estructura completa para el crecimiento de su negocio.

Açotubo se especializa en servicio de venta minorista. Cuenta con la mejor estructura técnica operacional del sector siderúrgico, ofreciendo lo mejor a sus clientes a través de sus divisiones.

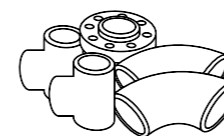
Conozca nuestras divisiones:



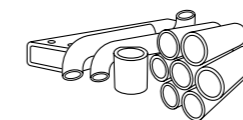
Tubos y Aceros



Aceros Inoxidables



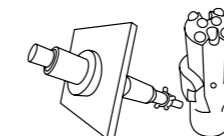
Conexiones



Trefilados y Piezas

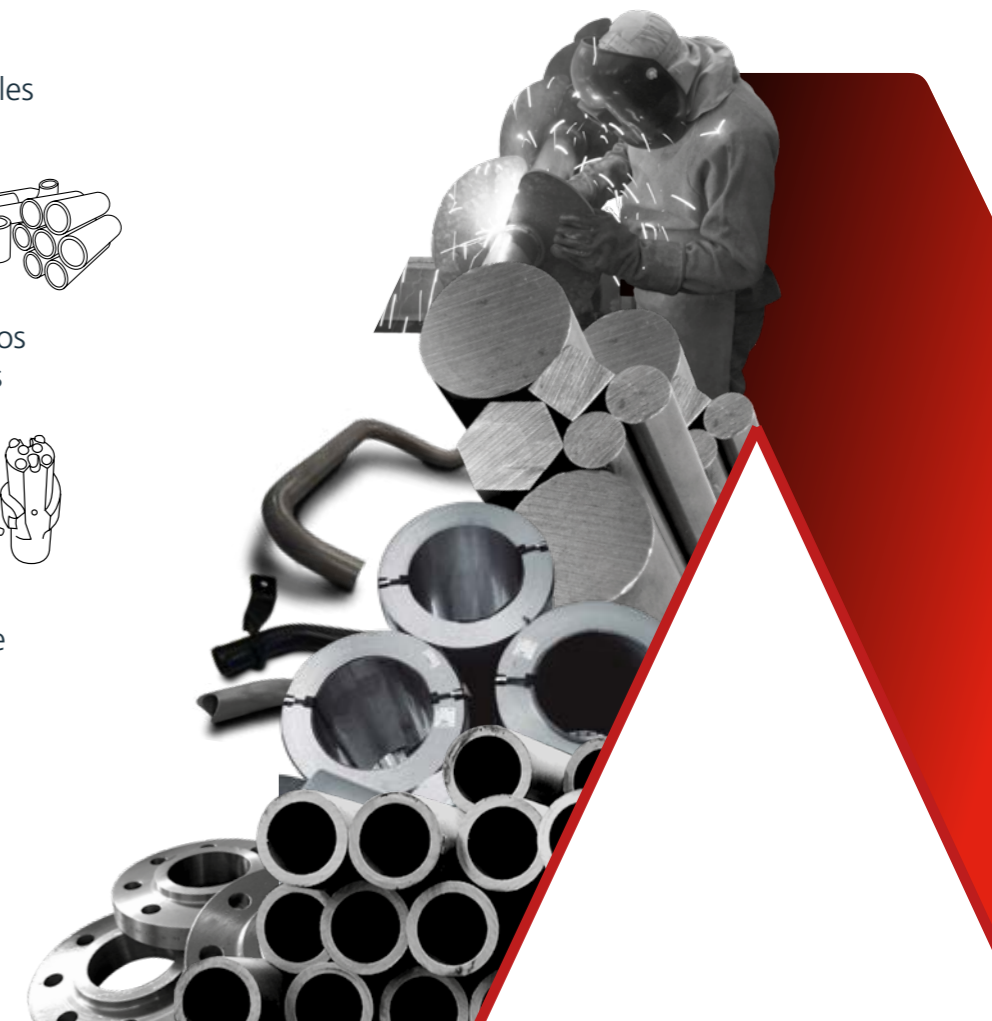


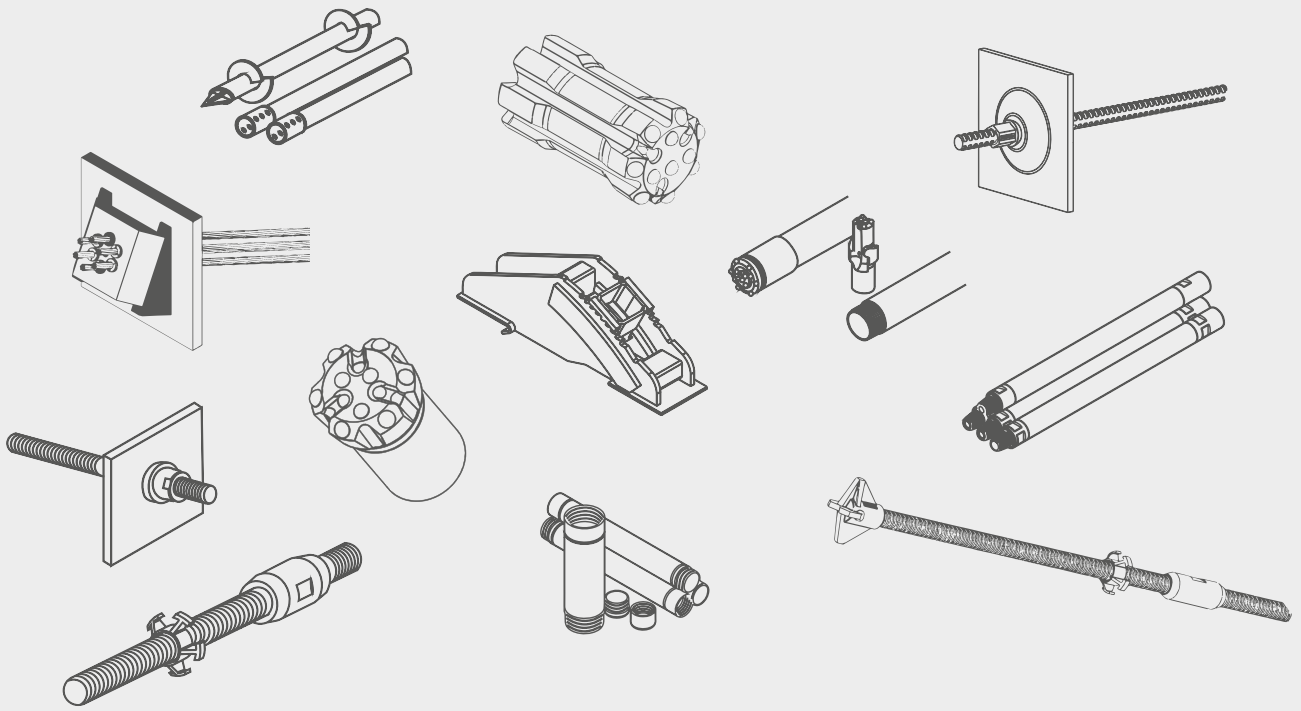
Soluciones Integradas



Sistemas de Anclaje

Açotubo GRUPO





Matriz - SP

Rua Majestic, 465 bloco II
Guarulhos - SP | CEP: 07221-060
vendas@incotep.com.br

+ 55 11 **2413-2000**
www.**incotep**.com.br

Tirantes Monobarras y Autoinyectables
Cables
Enfilado
Estaca Raíz y Helicoidal
Herramientas de Perforación



Una empresa del
Grupo Açotubo

Incotep
Sistemas de Anclaje