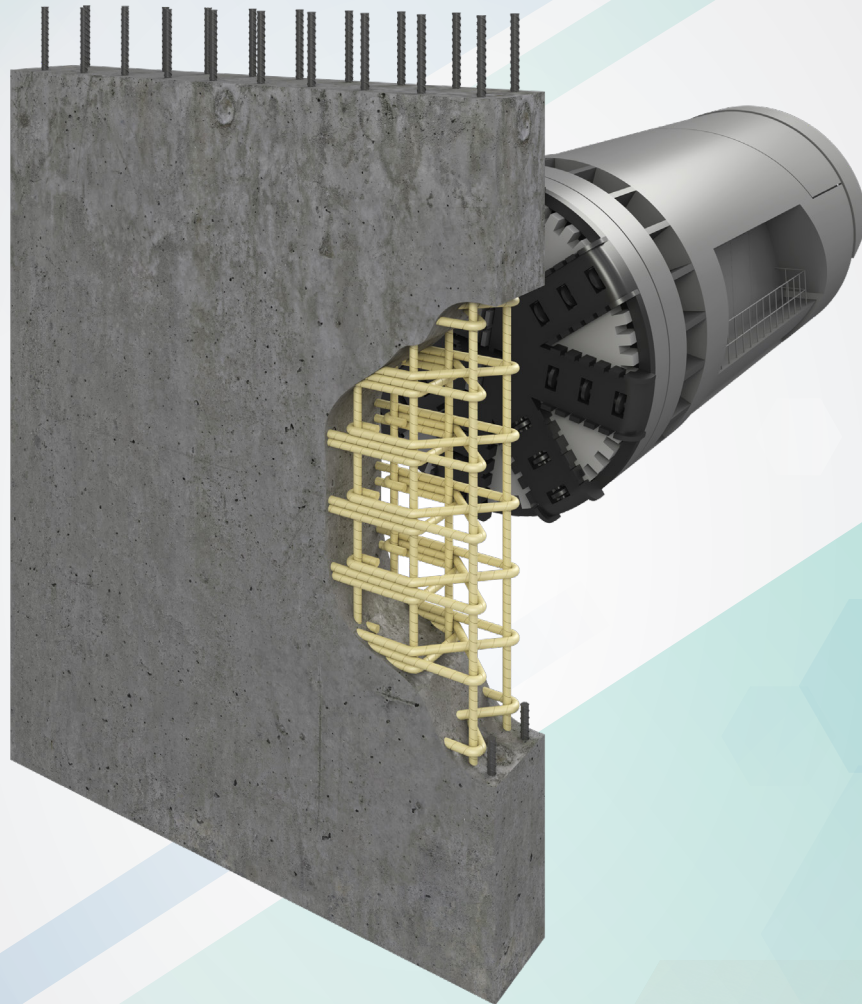


ASTEL

Soft-Eye

Solución eficiente para el paso de
tuneladoras por estructuras de concreto



Dextra

www.dextragroup.com

Emplazamiento típico de Soft-Eye

1 Soft-Eye en pozo de arranque

2 Soft-Eye en entrada de estación

3 Soft-Eye en salida de estación

4 Soft-Eye en pozo de extracción

5 Soft-Eye para futura ampliación



Sin Soft-Eye

Para crear aberturas de túnel, las estructuras de hormigón y acero que refuerzan las pantallas deben extraerse en los puntos de entrada y salida. Esta es una tarea tediosa que requiere la movilización de equipo pesado adicional. También existe un alto riesgo de dañar la tuneladora (TBM). En un ambiente de suelo húmedo, abrir el muro pantalla antes de la llegada de la tuneladora puede causar complicaciones.

Picado del muro pantalla de concreto reforzado



Con Soft-Eye

La tuneladora (TBM) simplemente atraviesa el muro pantalla de la estación cortando el refuerzo de barras de fibra y triturando el concreto. Gracias al diseño de Soft-Eye, se puede controlar el margen de error. Este método es la forma más rápida, sencilla y segura de crear aberturas de túnel.

Muro pantalla de concreto y barras de fibra triturado por la tuneladora



El material: Polímero Reforzado con Fibra

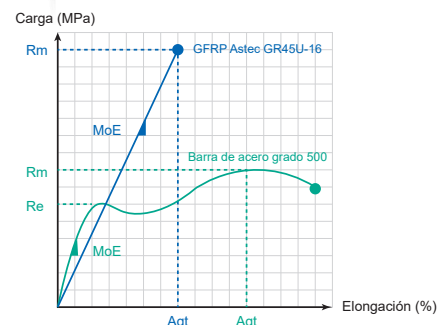
Propiedades mecánicas: Acero vs PRF

Las barras convencionales de acero se caracterizan por un comportamiento dúctil: se deforma significativamente más allá de su límite elástico (deformación plástica).

Por otro lado, los PRFV (Polímero reforzado con Fibra de Vidrio) tiene un comportamiento frágil: su deformación es proporcional a la carga aplicada (deformación elástica).



Propiedades mecánicas	Barra de refuerzo Grado 500	GFRP ASTEC GR45U-16
Límite elástico (Re)	500 MPa	/
Carga de rotura (Rm)	600 MPa	980 MPa
Elongación a rotura Rm (Agt)	5.0%	2.18%
Módulo de elasticidad (MoE)	205 GPa	45 GPa



Beneficios de los PRF



La propiedad anisotrópica de los PRF garantiza que se puedan cortar fácilmente con equipos de excavación y pilotaje comunes, así como con tuneladoras (TBM). Las soluciones de PRF son también la mejor alternativa a los anclajes removibles, ya que pueden dejarse en su lugar.

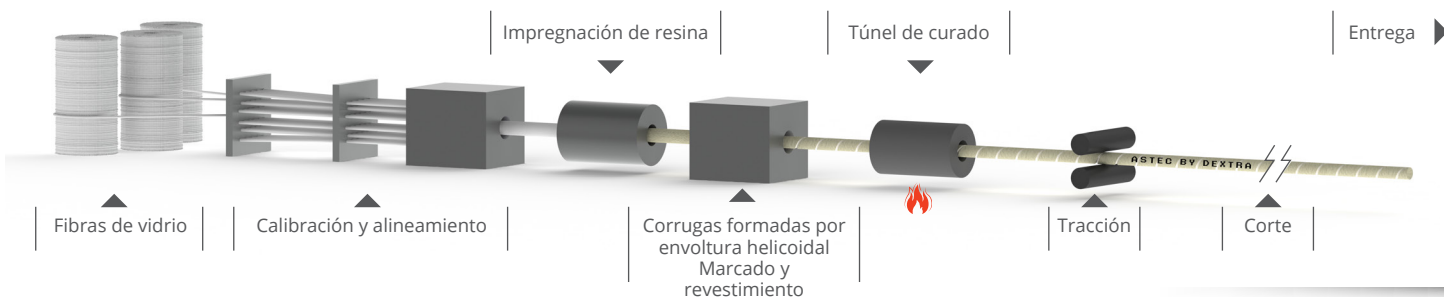


Los PRF son convenientes para ambas aplicaciones, permanentes y temporales. El material aligera todas las preocupaciones relativas a la corrosión: las barras PRF están disponibles en formulaciones resistentes a ambientes ácidos y alcalinos.



Una ventaja clara de los PRF es el ratio resistencia a peso: es ocho veces más alto que el acero. En efecto, las barras de PRF son dos veces más resistentes que el acero para la cuarta parte del peso.

Proceso de producción: Pultrusión

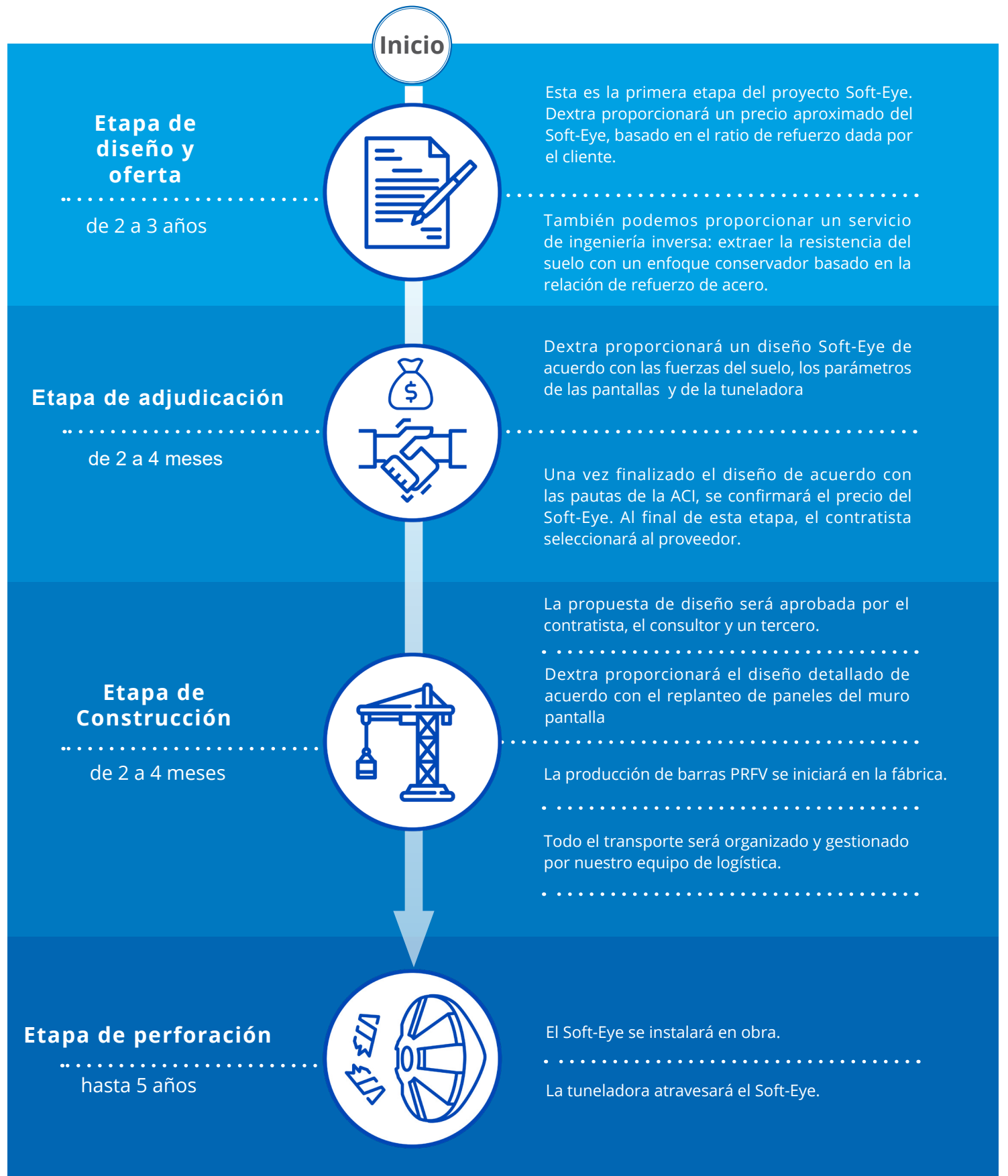


Formas tradicionales

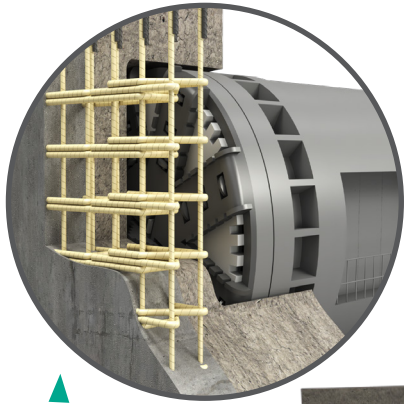


Cronograma: un proyecto a largo plazo para una solución temporal

Dextra ofrece una solución integrada llave en mano, desde el diseño hasta la entrega. La cadena de suministro de un proyecto Soft-Eye se divide en 4 partes principales. En cada paso, Dextra proporciona experiencia y conocimiento a consultores y contratistas para ayudarles a alcanzar los objetivos de calidad, tiempo y presupuesto del proyecto.



Concepto del diseño y vida útil



Temporal

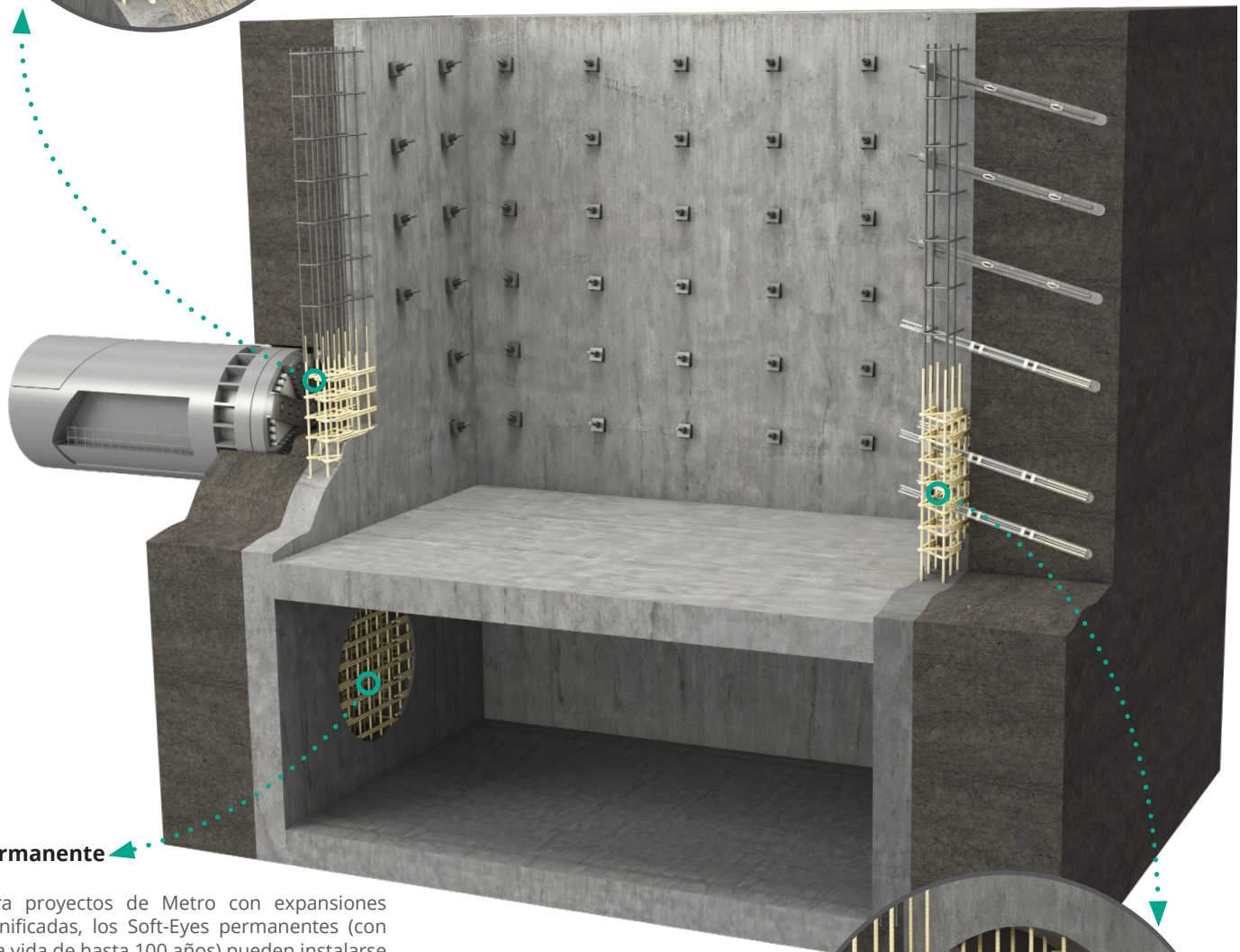
Típica aplicación Soft-Eye: la jaula está hecha con barras de PRFV, que serán cortadas por la tuneladora durante el avance.

Pautas

ACI 440.1R-15, 2015: "Guía para el cálculo y construcción de concreto reforzado con barras PRF" Publicado por el American Concrete Institute, Farmington Hills, MI.

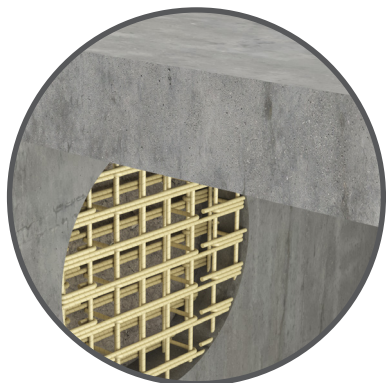
ACI 440.3R-12, 2012: "Guía para métodos de ensayo de barras PRF para el refuerzo o reforzamiento de estructuras de concreto o mampostería"

1. Eurocódigo (EN 1990) – "Base del diseño estructural"
2. Eurocódigo 2 (EN 1992-2) – "Diseño de estructuras de concreto – Puentes de concreto – Reglas de diseño y detallamiento" publicado por el Comité Europeo de Estandarización.



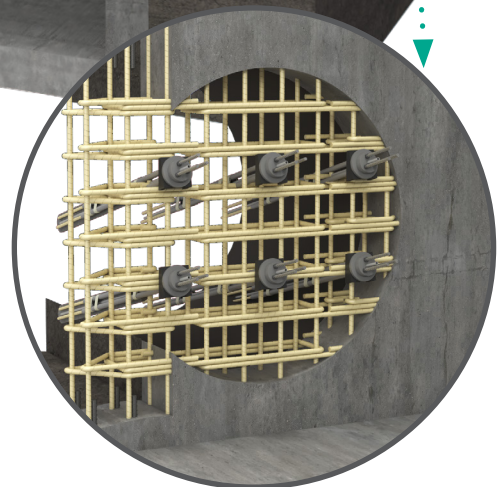
Permanente

Para proyectos de Metro con expansiones planificadas, los Soft-Eyes permanentes (con una vida de hasta 100 años) pueden instalarse para futuros túneles y estaciones.

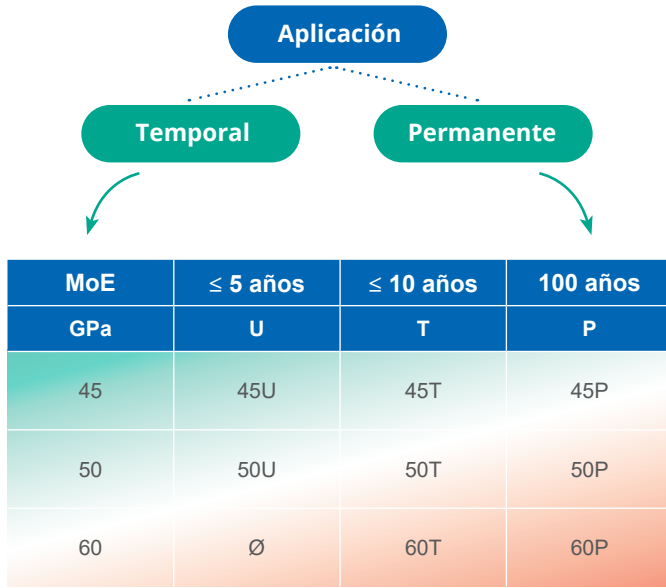


Temporal + Anclajes Activos Astec

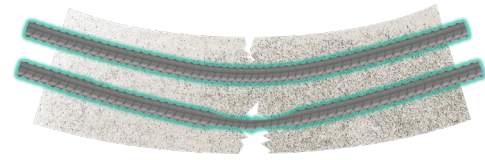
Cuando el terreno requiere que el muro de contención sea anclado con anclajes post-tensados, Dextra recomienda el uso de los Anclajes Activos Astec (AAA), perfectamente cortables, que también se triturarán con el avance de la tuneladora.



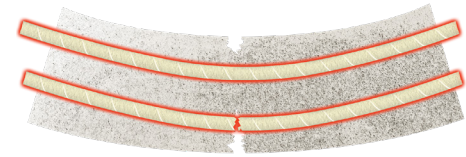
Árbol de selección



Materiales diferentes, comportamiento diferente



Diseño con acero = Fallo dúctil del acero



Diseño con PRF = Fallo frágil equilibrado

Aseguramiento de la Calidad

Propiedad	Método de ensayo ACI 440.3 R- 12
Sección, mm ²	Desplazamiento de agua según la ACI 440.3R-04-B1
Diámetro, mm	
Carga última, kN	
Resistencia a la tracción, MPa ^①	ACI 440.3R-12 ASTM D7205-11
Módulo de elasticidad, GPa ^②	
Elongación, % ^②	
Contenido en fibra, %	ASTM D2584-11

Dextra sigue la ACI 440.3 (revisión 2012): Guía de métodos de ensayo para compuestos PRF para el refuerzo o reforzamiento de estructuras de concreto o mampostería.

Los Soft-Eyes de Dextra se conciben y producen bajo un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requerimientos de la ISO 9001 (Certificado CNBJ301191-US).



^① La información se recoge de la deformación 0.001 a 0.003 según el artículo 13.3.1 de la ASTM D7205-11

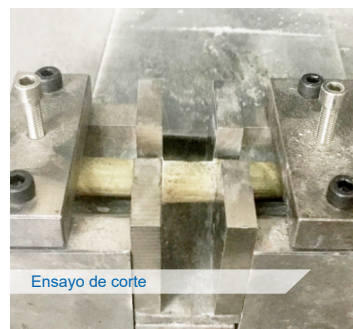
^② Calculado como la sección estándar según artículo 11.2.5 de la ASTM D7205-11

Ensayo de tracción y de corte

Ensayo

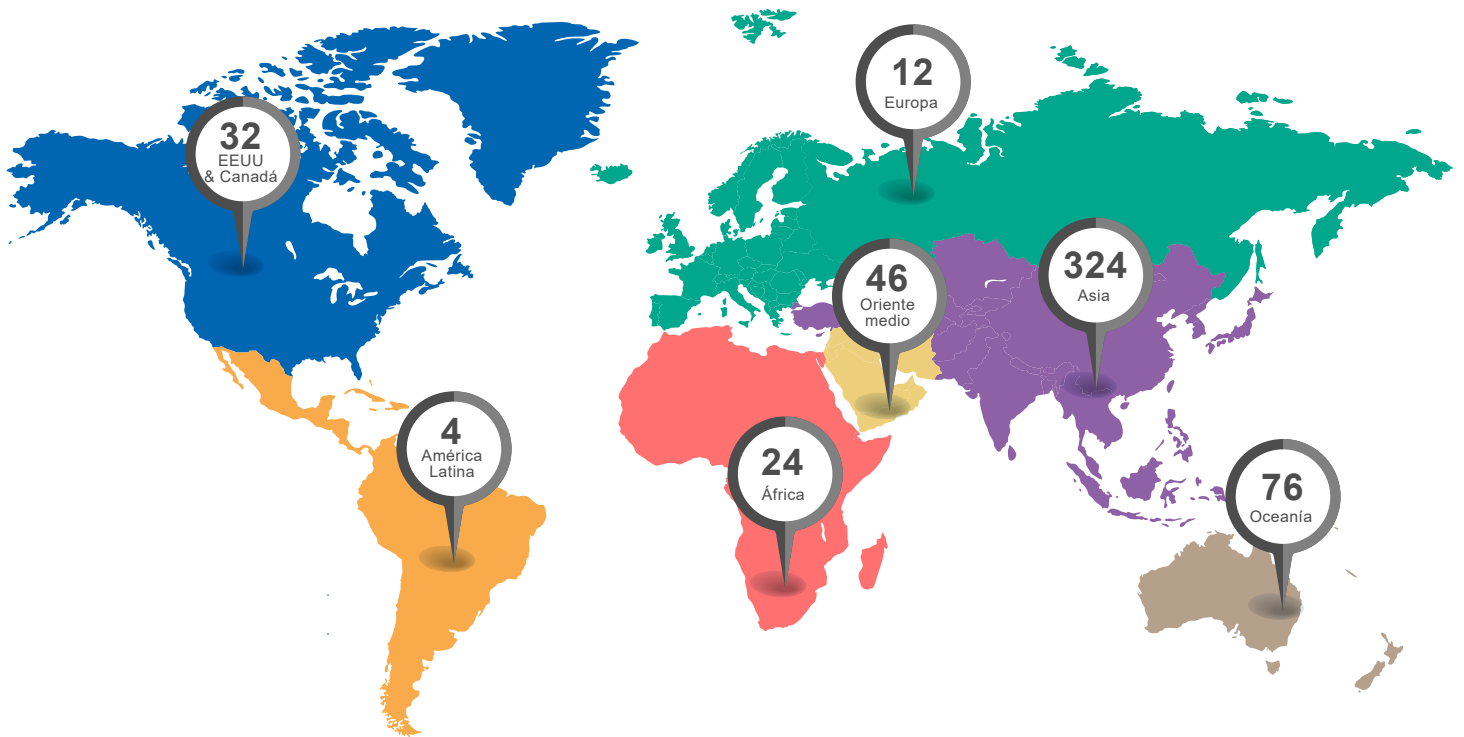


Modo de falla típica



Referencias mundiales

Más de 500 Soft-Eyes instalados en todos los continentes



Nuestros proyectos icónicos

EEUU & Canadá

Túneles lado este y oeste CSO, USA.
Beacon Hill Light Rail, EEUU.
Metro Washington DC, EEUU.
Aeropuerto LR, Minneapolis, EEUU.

Oceanía

Enlace aeroportuario Forrestfield, Australia
Metro Melbourne, Australia
Enlace aeroportuario Brisbane, Australia

Asia

Línea naranja MRT Bangkok, Tailandia
Línea azul MRT Bangkok, Tailandia
Metro Chennai, India
Metro Delhi, India
Enlace Tuen Mun-Chek Lap Kok (TMCLK), Hong Kong
Metro Singapur, Singapur

Europa

Metro Bruselas, Bélgica
Tren ligero Docklands, Gran Bretaña

Oriente Medio

Metro Doha, Catar
Línea dorada Metro Doha, Catar
Metro Dubái, EAU

América Latina

Metro Río de Janeiro, Brasil

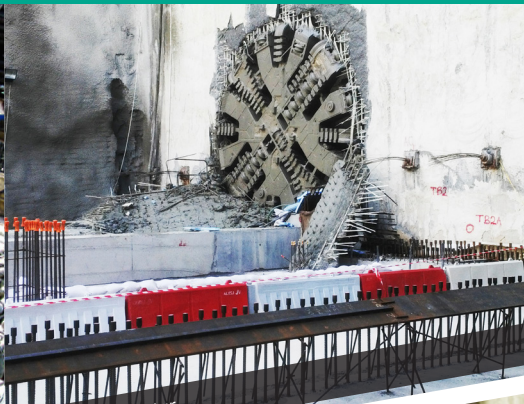
- Extensión línea 4
- Extensión sur línea 4

África

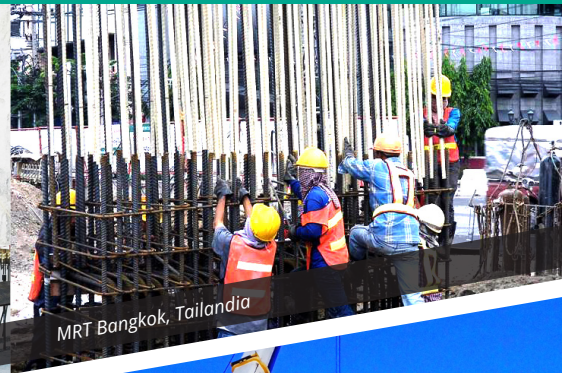
Planta eléctrica Accra, Ghana
Línea 3 Metro Cairo, Egipto



Metro Dubái, EAU



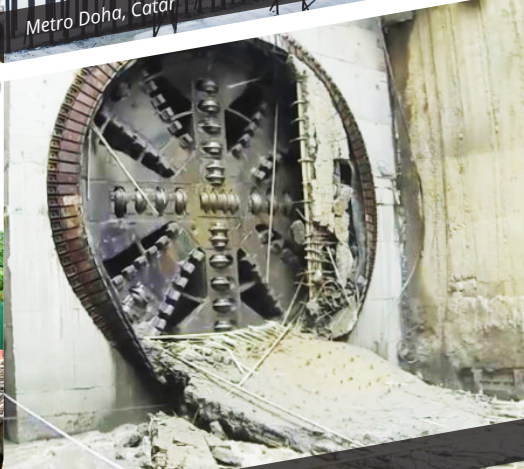
Metro Doha, Catar



MRT Bangkok, Tailandia



Metro Singapur, Singapur



Metro Chennai, India



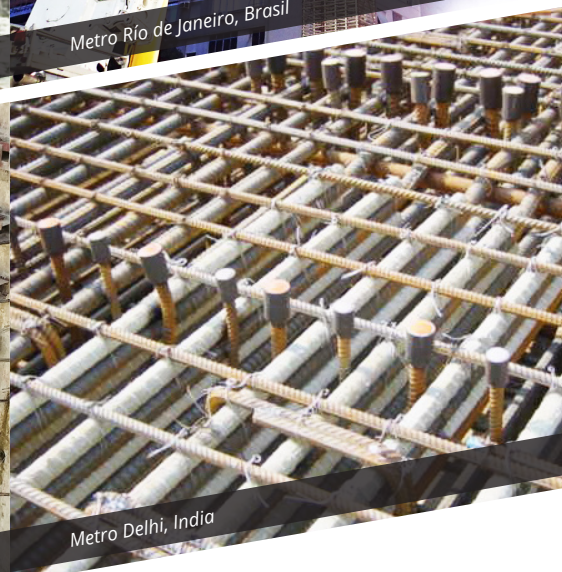
Metro Río de Janeiro, Brasil



Enlace Aeropuerto Brisbane, Australia



Estación Msheireb, Metro Doha, Catar



Metro Delhi, India

Presencia comercial
En más de
55 países

EEUU & CANADÁ
Dextra America Inc.
Tel: (1) 206 742 6020

AMÉRICA LATINA
Dextra Latam
Tel: (507) 6454 8100

BRASIL
Dextra do Brasil
Tel: (55) 119 7577 8112

EUROPA
Dextra Europe SARL
Tel: (33) 1 45 53 70 82

ORIENTE MEDIO
Dextra Middle East FZE
Tel: (971) 4886 5620

INDIA
Dextra India Pvt.,Ltd.
Tel: (91) 22 2839 2694

CHINA
Dextra Building Products (Guangdong) Co., Ltd.
Tel: (86) 20 2261 9901

SEDE TAILANDIA
Dextra Manufacturing Co.,Ltd.
Tel: (66) 2 021 3800

HONG KONG
Dextra Pacific Ltd.
Tel: (852) 2511 8236



Dextra