

DYNAL®

SISTEMAS INTEGRALES **TÚNELES Y MINERÍA**

- INYECCIÓN Y GEO-INYECCIÓN
- DRENAJE DE TÚNELES
- IMPERMEABILIZACIÓN TÚNELES
- JUNTAS DE SEGMENTO DE DOVELAS
- GROUTING DE PRECISIÓN
- REVESTIMIENTOS DE PROTECCIÓN
- SUPRESIÓN DE POLVO



Calidad - Conocimiento - Confianza



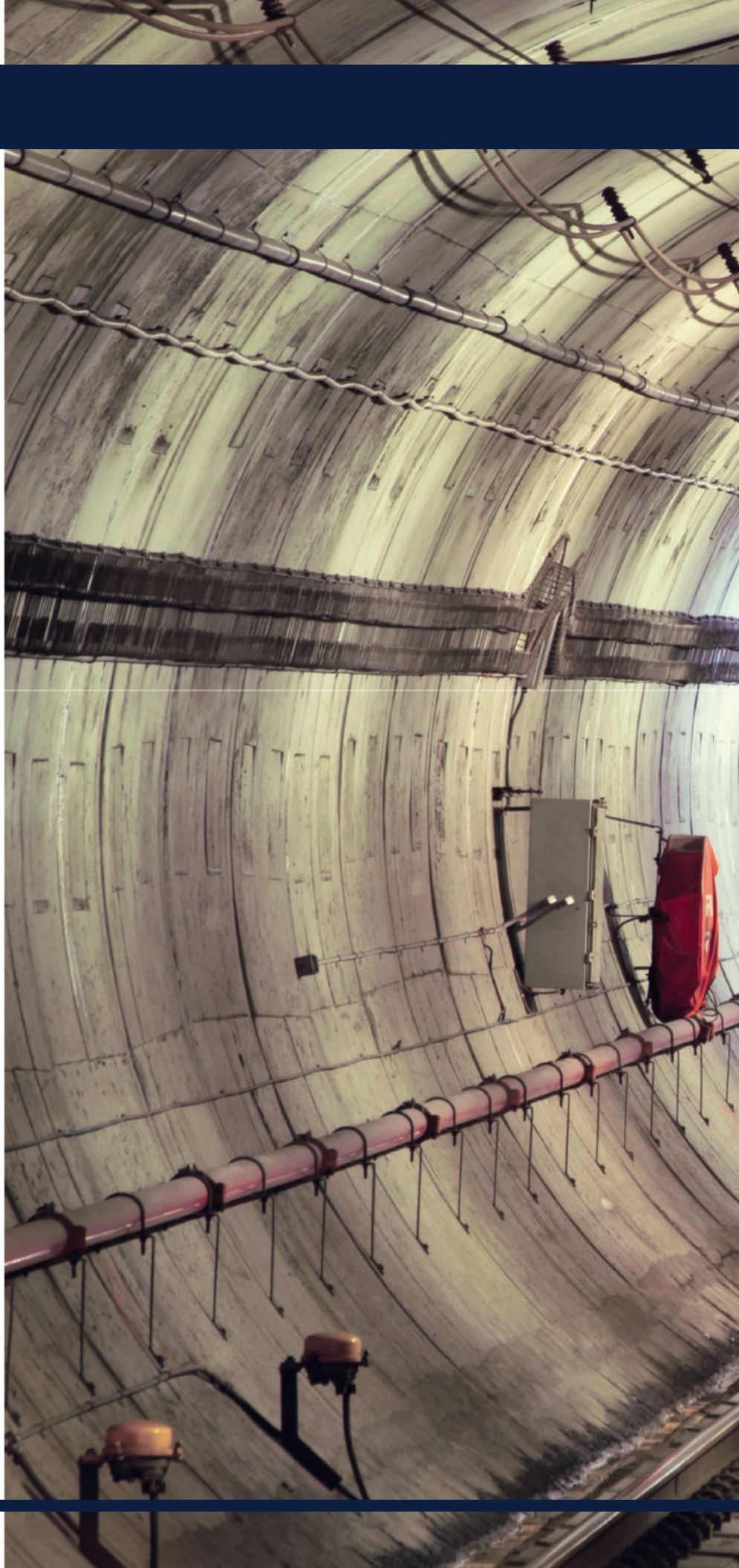
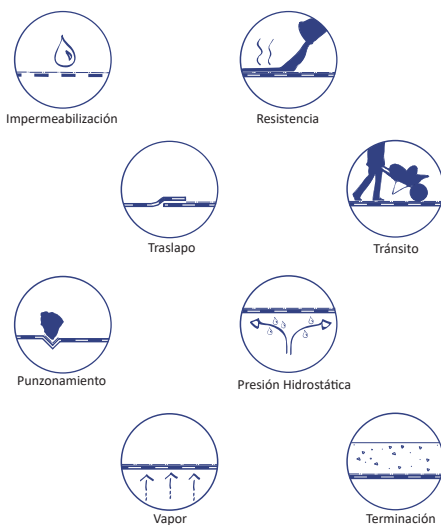
Los sistemas de impermeabilización en obra civil están evolucionando rápidamente debido al enorme deterioro que el agua ocasiona en las estructuras de hormigón armado (carbonatación, corrosión por cloruros, reacciones ácido alcali, etc.) y en las capas de áridos compactados (lavado, colmatación de capas de drenaje, etc.)

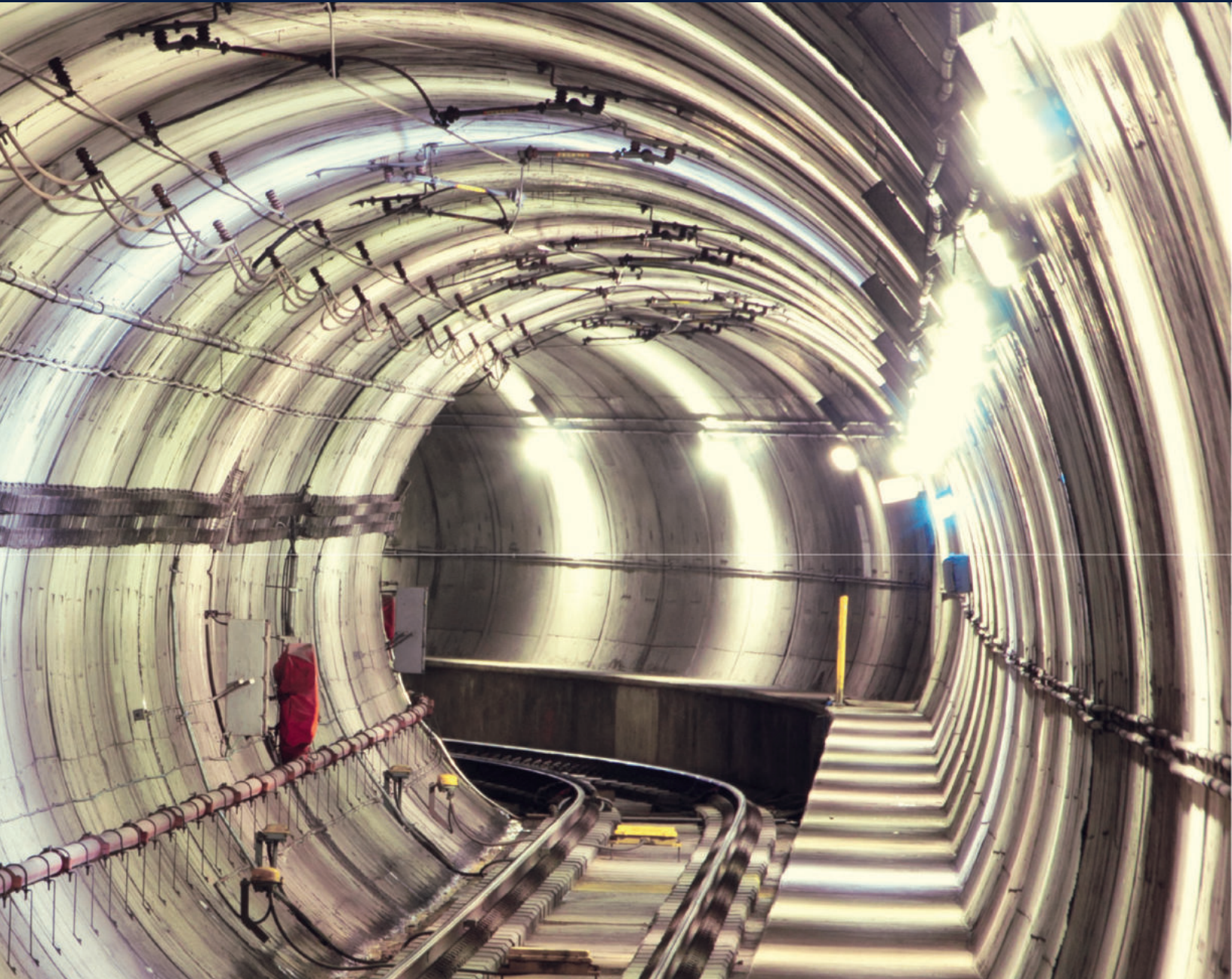
Las **causas** de la humedad más frecuentes en este tipo de obra son: Capilaridad, nivel freático, filtración y condensación.

Los **efectos** que producen la humedad son los siguientes: Reacciones químicas, ciclos de hielo-deshielo y efectos mecánicos.

La impermeabilización de un túnel o espacio subterráneo puede ser una de las tareas más exigentes en la industria de la construcción tanto a nivel de construcción como de operación. Para proteger la estructura y proporcionar longevidad, es necesario un control adecuado de infiltraciones.

Dynal® asegura la eficacia en la selección del sistema de impermeabilización, con el criterio de que una vez acabada la obra, quedará casi inaccesible para posibles reparaciones. Cuanto **más difícil sea acceder** a la estructura impermeabilizada para su conservación, mantenimiento o reparación, **más seguro tiene que ser el sistema de impermeabilización elegido**.





Partners / Alianzas Estratégicas

TPH.
waterproofing systems

AQUAFIN

danosa
Strategic Partner

DORKEN DELTA

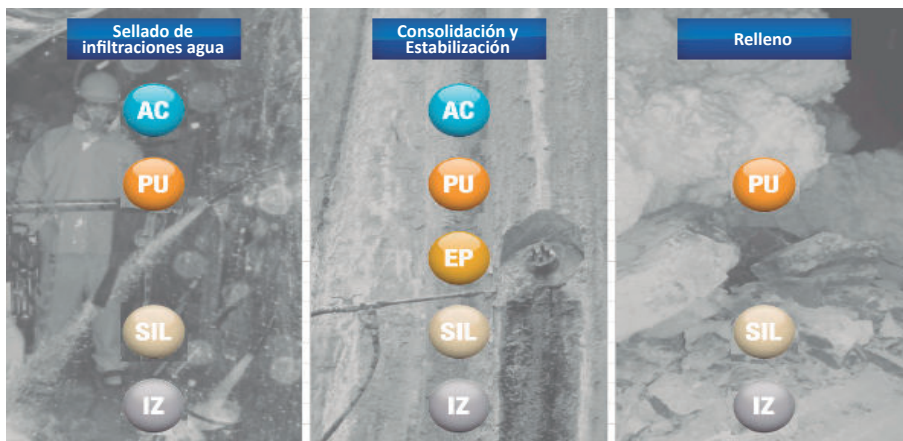
TROCELLEN
A FURUKAWA COMPANY

PAGEL

El procedimiento de inyección se realiza con obturadores de inyección o lanzas de inyección directamente en las áreas a consolidar y endurecer. Las mezclas de resina endurecida/arena se distinguen por su alta rigidez y estabilidad.

¿Cuál es el propósito de la geo-inyección?

La geo-inyección se utiliza para el sellado, consolidación y relleno. En la nueva construcción de túneles que se erigen en secciones de tubos o conductos, la geo-inyección se emplea para la estabilización del área de tierra ambiental especialmente si se deben realizar trabajos de reparación.



Materiales

Diferentes materiales de inyección son adecuados para la estabilización de bases de arena y grava (seca y húmeda), por lo tanto, para crear la estabilización del terreno.

- Gel Acrílico (AC)
- Resina de Poliuretano (PU)
- Resina Epóxica (EP)
- Resina de Silicatos (SIL)
- Inyecciones Cementicias (IZ)

¿Qué agentes de inyección son adecuados para qué tipo de subsuelo?

Permeabilidad Kf (m/s)	10 ⁰	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶
Tipo de Terreno	Grava	Gravilla	Arena gruesa	Arena	Arena fina	Limo	Arcilla
Newtonianos	Resina de silicatos / organo-mineral						
	Poliuretanos / Resinas epóxicas						
	Resina de acrilatos						
	Agua en estado puro						
Diámetro (µm)	20,000	2,000	600	250	75		5
Apertura fisura (mm)	10	5	1	0,5	0,1		0,05

Agua en el terreno	Seco	Húmedo	Saturado	En movimiento	En fuerte movimiento
Inyecciones cementicias	IZ	IZ	IZ	IZ	IZ
Gel acrílico	AC	AC	AC	AC	AC
Resina de poliuretano	PU	PU	PU	PU	PU
Resina de silicatos	SIL	SIL	SIL	SIL	SIL
Resina epóxica	EP	EP	EP	EP	EP

AC VERIOTITE

- Gel acrílico de reacción rápida y ajustable.
- Excelentes propiedades elásticas.
- Para restauración de juntas de dilatación.
- Para sellados de vías de agua.

PU PUR-O-STOP FS

- Poliuretano elasto-rígido que forma espuma en contacto con agua.
- Para el relleno de cavidades (<1m³).
- Para la consolidación de gravas y rocas.
- Bloqueo de vías de agua a alta presión.

SIL FOAM SEAL

- Resina de base de silicatos expansiva.
- Relleno de cavidades en túneles y minas.
- Consolidación de suelos, gravas y rocas.
- Compactación del terreno por espuma.

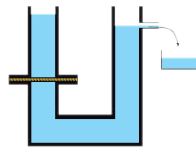


LÁMINAS DRENANTES

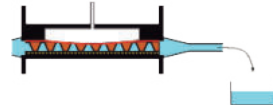
Láminas drenantes para túneles con aguas alcalinas, ácidas o altas temperaturas

“la durabilidad de un túnel depende en gran medida de la solución para protección contra el agua elegida”

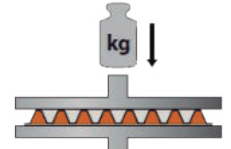
Se fabrica con un proceso exclusivo de coextrusión, que utiliza 60% reciclado polietileno de alta densidad (HDPE). La encapsulación del HDPE reciclado asegura que está protegido contra la degradación causada por oxidación e influencias ambientales como suelos ácidos o alcalinidad (hormigón). DELTA®-MS TUNNEL LINER, se compone con aditivos altamente efectivos, que proporcionan alta resistencia a la compresión, resistencia al impacto, y resistencia al agrietamiento por estrés químico y ambiental. No es contaminante para el agua potable.



Capacidad de flujo de agua vertical al plano, EN ISO 11058 (GT)



Capacidad de flujo de agua plano (capacidad de drenaje) EN ISO 12958



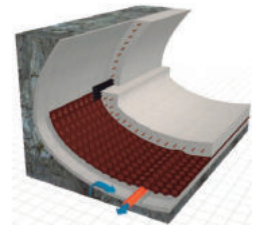
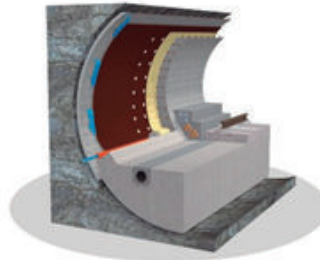
Resistencia a la compresión DIN EN ISO 604



¿Cuál es el propósito del Drenaje?

Es ideal para hacer frente a dificultades relacionados con problemas de aguas en los túneles subterráneos.

Drena el agua que emerge del subsuelo rocoso cuando es aplicado verticalmente.



Controla el aumento de las aguas subterráneas aplicada horizontalmente entre la base y la capa superficial, y transporta agua hacia el desagüe.

Color	Resistencia a compresión	Resistencia al fuego
Café	250 kN/m ²	B1 / B2 (DIN 4102)

Capacidad de drenaje	Altura del nódulo	Volumen aire entre nódulos
149 l/(minxM)	8 mm	5.3 l/m ²

Color	Resistencia a compresión	Resistencia al fuego
Café	200 kN/m ²	B1 / B2 (DIN 4102)

Capacidad de drenaje	Altura del nódulo	Volumen aire entre nódulos
528 l/(minxM)	20 mm	14 l/m ²

DELTA - MS (B2) TUNNEL LINER - Requerimiento estándar
DELTA - MS (B1) TUNNEL LINER - Requerimiento especial

Es una membrana con estoperoles, impermeable al agua y al vapor de agua. El patrón de estoperoles crea un espacio de aire que forma un sistema continuo de canales. Este espacio de drenaje continuo transmitirá cualquier agua que provenga del suelo hacia el drenaje sistemas sin impedir su flujo.

DELTA - MS 20 (B2) TUNNEL LINER - Requerimiento estándar
DELTA - MS 20 (B1) TUNNEL LINER - Requerimiento especial

Es una membrana con estoperoles, impermeable al agua y al vapor de agua. Con el 3/4" (20 mm) altura del hoyuelo, el producto está diseñado específicamente para permitir una alta capacidad de drenaje cuando sea necesario en aplicación de túneles. El patrón de estoperoles crea un espacio de aire que forma un sistema continuo de canales.



IMPERMEABILIZACIÓN INTEGRAL POR CRISTALIZACIÓN

Cristalización para concreto de túneles

La alta tecnología AQUAFIN está diseñada en base a nanocristales para impermeabilizar en el interior del concreto y proteger las superficies del concreto. Contiene químicos de impermeabilización que reaccionan con la humedad y el cal libre del concreto creando partículas cristalinas que sellan el sistema capilar y grietas menores desde el interior y desde la superficie.

La tecnología se mantiene activa por la vida de la estructura sellando permanentemente contra la penetración del agua.

“El concreto es un material poroso por naturaleza, AQUAFIN lo protege y alarga la vida útil”

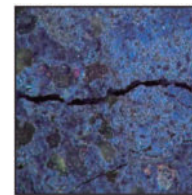
AQUAFIN-IC ADMIX

Impermeabilización cristalina

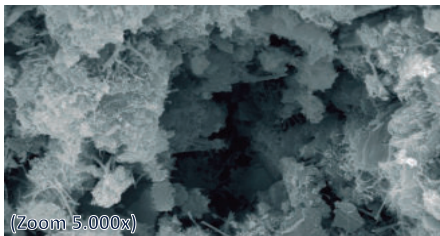
Principio de funcionamiento es durante el endurecimiento del hormigón, AQUAFIN-IC ADMIX forma millones de fibras cristalinas finas (nanocristales) dentro de los poros capilares. Las fibras cristalinas reducen el diámetro de los poros, bloqueando así el flujo de agua a través de los huecos capilares.

El concreto tratado es hermético.

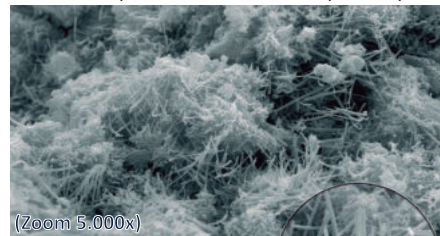
Figura de 0.4 mm en el concreto, previo a la aplicación de AQUAFIN-IC ADMIX.



Estructura capilar de los poros del concreto sin AQUAFIN-IC ADMIX

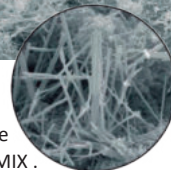


Concreto tratado con AQUAFIN-IC ADMIX nano cristales bloqueando la estructura capilar de poros.

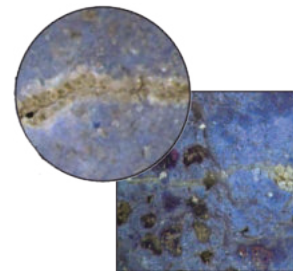


(Zoom 10.000x)

Nano-cristales de AQUAFIN-IC ADMIX .



Capacidad de cerrar fisuras de AQUAFIN-IC ADMIX.

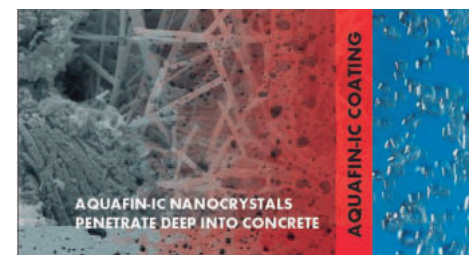


AQUAFIN-IC (IntegraCoat)

Recubrimiento cementicio con cristales

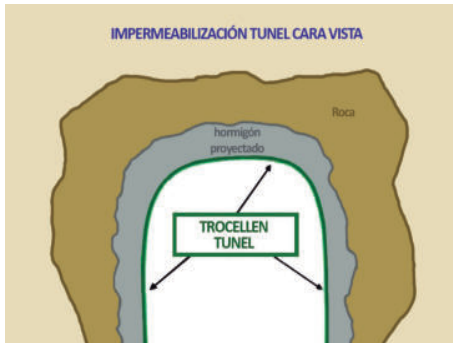
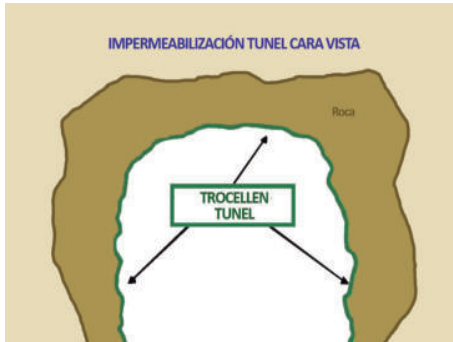
Es un producto en un componente a base de cemento que penetra profundamente para formar parte integral del concreto, e impermeabilizar estructuras sanas, nuevas o viejas, construidas de concreto.

Resiste la presión hidrostática sin formar una barrera y permite el escape de vapor.





IMPERMEABILIZACIÓN CARA VISTA PARA TÚNELES Lámina impermeabilizante para túneles cara vista tipo minero



TROCELLEN TUNEL

Impermeabilización clasificado fuego

De acuerdo a las actuales legislaciones y requerimientos en la impermeabilización de túneles en cara vista se necesitan materiales que aporten una elevada clasificación de reacción al fuego y elevadas características mecánicas, así como las funciones propias de conducción-guiado-canalización de las filtraciones del túnel desde la bóveda al hastial.

Lámina de impermeabilización compuesta por:

- Tejido técnico de refuerzo que proporciona a la lámina una elevada resistencia a rotura y un buen comportamiento al desgarro al clavo.
- Espuma de polietileno químicamente reticulado con baja absorción de agua y un bajo coeficiente de conductividad térmica que aportan a la lámina propiedades de aislamiento térmico, evitando filtraciones.
- Film de polietileno, que facilita las labores de instalación favoreciendo el pegado/soldadura por calor de los solapes entre láminas.
- Por su composición es un sistema ligero de 470 gr/m², es un material impermeable libre de CFC y cloro.

Excelente comportamiento al fuego de acuerdo a norma EN 13501-1

Espesor	Gramaje	Conductividad térmica a 0°C	Desgarre al clavo longitudinal	Desgarre al clavo transversal	Resistencia al fuego
5.5mm	470 gr/m ²	0.038 W/m ² K	254 N	395 N	B, s1-d0 (EN 13501-1)





MEMBRANAS DE PVC

Lámina impermeabilizante para túneles tipo minero



DANOPOL FV NI 1,5

Lámina sintética de PVC

Lámina sintética a base de PVC plastificado, fabricada mediante calandro y reforzada con velo de fibra de vidrio. Esta lámina NO es resistente a la intemperie ni rayos UV, no es tóxico ni inflamable y es fácil de cortar para adaptar las dimensiones a la obra.

Propiedades

- Excelente flexibilidad y gran estabilidad dimensional.
- Elevada resistencia a la tracción y al punzonamiento.
- Muy buena resistencia a: putrefacción, microorganismos, impactos mecánicos, penetración de raíces, envejecimiento natural, intemperie y al hinchado.
- Limita las deformaciones y tensiones en la membrana debido a saltos térmicos o elevadas temperaturas.
- Absorbe bien los movimientos estructurales.
- Buena protección antipunzonante frente a daños mecánicos.
- Capacidad de adaptación a las diferentes formas del soporte.

Resistencia al impacto	Resistencia punzonamiento estático
> 700 mm	> 1200 N

Resistencia al desgarro longitudinal	Resistencia al desgarro transversal
> 160 N	> 160 N

Resistencia a tracción	Comportamiento ante el fuego
> 800 N/50mm	Broof(t3)-Broof(t1) (EN 13501)



MEMBRANAS ASFÁLTICAS

Para impermeabilización de túneles soterrados, cut-and-cover y ductos



DYNFEN B10 - S

Membrana Asfáltica Elastomérica para Impermeabilización

Membrana asfáltica elastomérica de 4mm de espesor para impermeabilización, posee una alta resistencia mecánica y excelentes características de flexibilidad en frío, elasticidad, resistencia a la tracción y al punzonamiento. MAE/-10/NP/4/GPE

Espesor	Modificación	Refuerzo	Estabilidad a alta temperatura
4 mm	SBS	GPE > 170 g/m ²	90°C

IMPERFLEX PARKING 4K

Membrana Asfáltica Plastomérica para Impermeabilización

Membrana asfáltica plastomérica de alta resistencia para impermeabilización de obras civiles, ante requerimiento de aplicación de mezcla asfáltica en caliente directamente sobre la membrana. El producto cumple con requerimientos de Manual de Carreteras volumen 5 Tabla 5.412.201 A del LNV(Chile).

Peso	Modificación	Refuerzo	Punto de Ablandamiento
4 Kg/m ²	APP	> 180 g/m ²	150°C

SELF DAN PE PLUS

Membrana Asfáltica Elastomérica autoadhesiva

Membrana asfáltica elastomérica impermeabilizante con un film de HDPE como armadura y un film retirable en su cara inferior (autoadhesivo). Membrana di-eléctrica, de impermeabilización total al agua y vapor de agua, imputrescible, muy estable a largo plazo y resistente a la exposición solar hasta su protección. Fácil y rápida instalación, flexible, se adecua a la forma del soporte y variedad de materiales.

Espesor	Estanqueidad al agua	Resistencia a una columna de agua	Resistividad eléctrica (500 V dc - 60s Cl. N°12.2)
1,5 mm	Pasa	60 m de agua	6,3 x 10 ¹⁴ Ohm.cm



GEOMEMBRANAS ASFÁLTICAS

Para obras ambientales e hidráulicas



DYNFEN 4mm ULTRA ARE

Geomembrana bituminosa de alto desempeño

Geomembrana asfáltica elastomérica de 4kg/m² para impermeabilización de proyectos de gran envergadura. Gran resistencia a la tracción y elongación por su armadura de poliéster no tejido estabilizado de 280 g/m².

Refuerzo	Modificación	Resistencia punzonamiento estático	Estabilidad alta temperatura
GPE 280 g/m ²	SBS	> 40 kg	160°C

IMPERFLEX HIDROS AR

Geomembrana para canales, lagunas y obras hidráulicas

Membrana asfáltica plastomérica antiraíz modificada con polímeros APP para impermeabilización de obras con presencia de agua. Puede ser instalada en contacto directo con el terreno. MAP/-10/ARE/4/GPE/725/AR

Espesor	Modificación	Resistencia tracción longitudinal	Resistencia tracción transversal
4 mm	APP	725 N/5cm	575 N/5cm

JUNTAS DE SEGMENTO
Juntas del segmento de concreto para dovelas en tunelería método TBM

JUNTAS ARSAN
 Juntas de segmento para dovelas

Las juntas de segmento ARSAN (ASG) han sido creadas con nuevos compuestos y productos mediante el uso de tecnologías altamente elastoméricas.

Se pueden usar fácilmente en hormigón prefabricado, acero, hierro fundido y segmentos de túnel. Protegen segmentos de daños durante los movimientos del suelo y amortiguan la energía que emerge. ASG realiza la amortiguación gracias a la coherencia de los compuestos utilizados en las juntas.

El objetivo principal de las juntas de segmento (espacios y desplazamientos) es obtener resistencia contra la presión hidrostática y proporcionar estanqueidad incluso en las peores condiciones.

Propiedades

- Dureza.
- Resistencia al agrietamiento.
- Alargamiento.
- Deformación.
- Resistencia al ozono.
- Envejecimiento.
- Desplazamiento de carga.
- Relajación del estrés.
- Capacidad restaurativa.
- Desprendimiento.
- Análisis químico.
- Envejecimiento en aguas subterráneas.

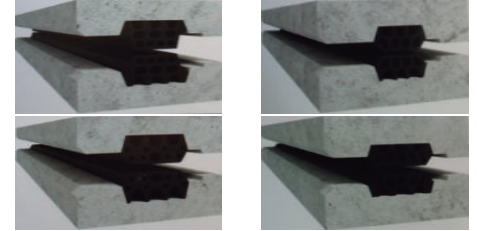
Ensayo compresión.



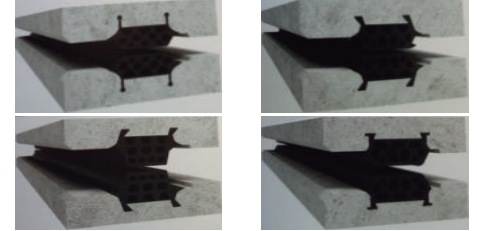
Desplazamiento de carga



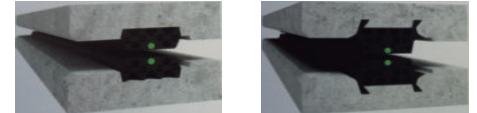
Juntas Pegadas a las dovelas preformadas.



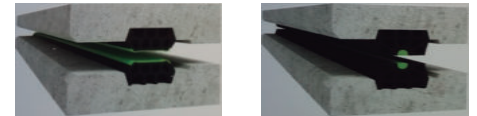
Juntas Ancladas colocadas en los moldes.



Juntas Híbridas (pegadas o ancladas) con la incorporación de un cordón hidrofílico.



Juntas Co-extuidas pegadas a las que se les añade una cinta ancha hidrofílica.





RELLENO DE ALTA RESISTENCIA

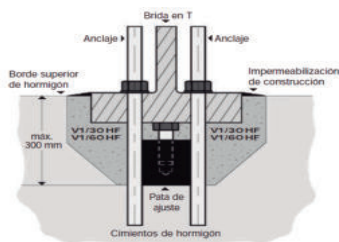
Grout de precisión de alta resistencia para equipos y aerogeneradores

PAGEL V1/30HF

Grout de precisión grano máx. 3mm

Granulometría	Espesor	Cambio de volumen
0-3 mm	30-300 mm	+0,1%

Resistencia a la compresión		
1 día	7 días	28 días
>70 N/mm ²	>90 N/mm ²	>130 N/mm ²



PAGEL V1/60HF

Grout de precisión grano máx. 6mm

Granulometría	Espesor	Cambio de volumen
0-6 mm	40-400 mm	+0,1%

Resistencia a la compresión		
1 día	7 días	28 días
>70 N/mm ²	>90 N/mm ²	>115 N/mm ²

Grout de resistencia temprana y final muy elevadas, gran resistencia a la fatiga, incremento controlado del volumen, baja relación agua cemento, atenúa vibraciones.

Se bombea y procesa fácil para turbinas y compresores, juntas de relleno, instalaciones ferroviarias de contenedores y turbinas eólicas.

Propiedades

- Aglomerado con cemento y sin cloruros.
- Resistencia a las heladas y a los agentes de deshielo.
- Procedimiento de verificación CDF siguiendo la norma DIN CEN/TS 12390-9.
- Incremento controlado de volumen.
- Impermeable y prácticamente inalterable frente a los aceites minerales y combustibles.
- Clase de protección contra incendios A1 conforme a EN 13501 y DIN 4102.
- Apto para difusión de vapor.
- Elevada resistencia al deterioro.
- Estabilizador de vibraciones.
- Se puede bombear y procesar con facilidad.
- Cumple con la directiva del Comité alemán de hormigón armado (DAfStb) sobre hormigón y mortero de relleno. (VeBMR) "Producción y utilización de hormigón y mortero de relleno aglomerado con cemento".
- Sometido a controles propios y externos según la directiva VeBMR del comité DafStb.
- La producción y los controles de producción de la propia fábrica están certificados según la norma EN ISO 9001.





SISTEMA DE POLIUREA DANOCOAT

Sistema de imprimante, impermeabilización y acabado

DANOCOAT 250

Sistema de poliurea

DANOCOAT® es la membrana impermeabilizante DANOSA de máximas prestaciones, formulada y recomendada para los trabajos de impermeabilización, protección y sellado más exigentes, tanto en obra nueva como en rehabilitación.

La membrana DANOCOAT® de base Poliurea permite obtener una impermeabilización y protección de alta resistencia y elasticidad, gracias a sus cualidades mecánicas y resistencia química.

Es reacción de dos componentes líquidos proyectados contra el soporte a proteger, empleando una máquina especial de proyección caliente a alta presión. El resultado es una membrana sólida y continua que se adhiere sin solapes a multitud de soportes tanto verticales como horizontales.

Los sistemas DANOCOAT® incluyen la aplicación de capa de imprimación DANOPRIMER®, sobre la que va la membrana DANOCOAT®, y una membrana superior de acabado que completa la solución para trabajos como puentes y túneles, entre otros.

Elongación a rotura	Resistencia a la tracción	Resistencia a la abrasión	Adherencia al hormigón
> 400%	> 21 N/mm ²	< 125 mg	> 2,0 N/mm ²

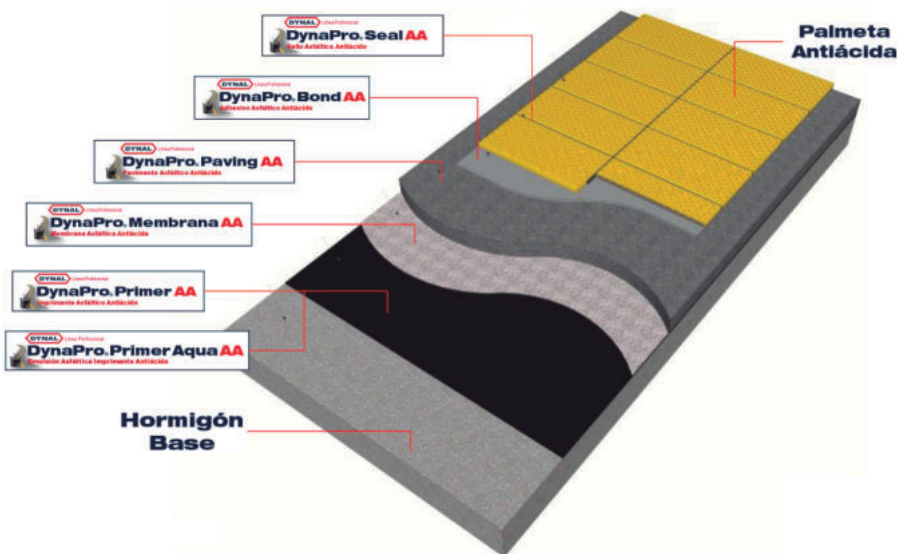


PROTECCIÓN ASFÁLTICA ANTIÁCIDA

Sistema de imprimante, impermeabilización y acabado asfáltico antiácido

DynaPro

Sistema antiácido

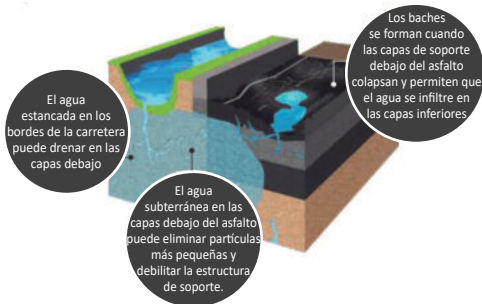


El sistema DynaPro es un sistema de imprimante, impermeabilización y acabado asfáltico antiácido. Consiste en un revestimiento antiácido para aplicación totalmente adherido, según características de la superficie y pendiente, para uso en todas aquellas superficies que requieren barrera de protección antiácida como pisos industriales y mineros.

El sistema DynaPro posee toda la gama asfáltica con aditivos antiácidos que se requieren en pisos industriales y mineros, tales como imprimantes, puentes de adherencia, sellos, membranas y bitumen antiácido.

Zydex®

SUPRESIÓN DE POLVO NANOMOLECULAR Estabilización de suelos e impermeabilización de vialidades



TERRASIL + ZYCOBOND Sistema de supresión de polvo

Sistema ecológico basado en nanotecnología de Organo-Silanos para estabilización de suelos y supresión de polvo. Con esta tecnología, los suelos mejoran su CBR, se hacen más impermeables, bajan su expansividad, duran más resistiendo mejor la erosión y generan sustancialmente menor cantidad de polvo al paso del tráfico por ellos.

Propiedades

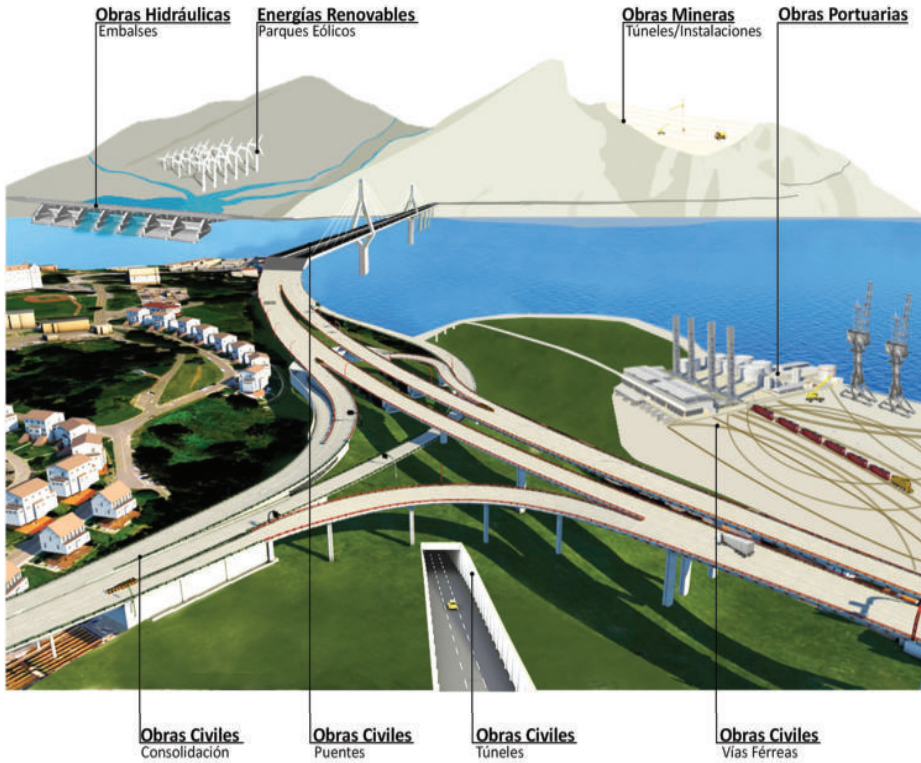
- Su aplicación como estabilizador químico, permite una superficie cohesionada y compacta
- Mejora la tracción y confort de los vehículos que transitan.
- Aglomera las partículas de suelo, eliminando las nubes de polvo.
- Mejora las condiciones de seguridad, por mayor visibilidad.
- Importante disminución del material particulado, nocivo para las personas y la comunidad.
- Elimina el aumento capilar y el ingreso superior de agua.
- Reduce la permeabilidad al agua de las bases del suelo (10^{-5} cm/s a 10^{-7} cm/s) mientras se mantiene 100% permeable al vapor.
- Reduce la expansividad y el oleaje libre.
- Mantiene el CBR seco bajo condiciones húmedas. Conserva la resistencia de las bases de carreteras y aumenta la resistencia a la deformación por mantener valores de fricción entre limo, arena y partículas de arcilla.
- Controla la erosión de los suelos en el costado y pendientes.

CBR 5,0 mm (4 días húmedo)	Absorción de agua	Expansión de la tierra
56,21	0,5%	0,31 pulgadas





DYNAL PRESENTE EN OBRA CIVIL



www.dynal.cl

DYNAL INDUSTRIAL S.A. es una compañía manufacturera con más de 70 años de experiencia, líder en la fabricación de productos para Pavimentación, Construcción e Industria. También es distribuidor de importantes empresas multinacionales. La organización posee certificación de Calidad ISO y Conducta Responsable.

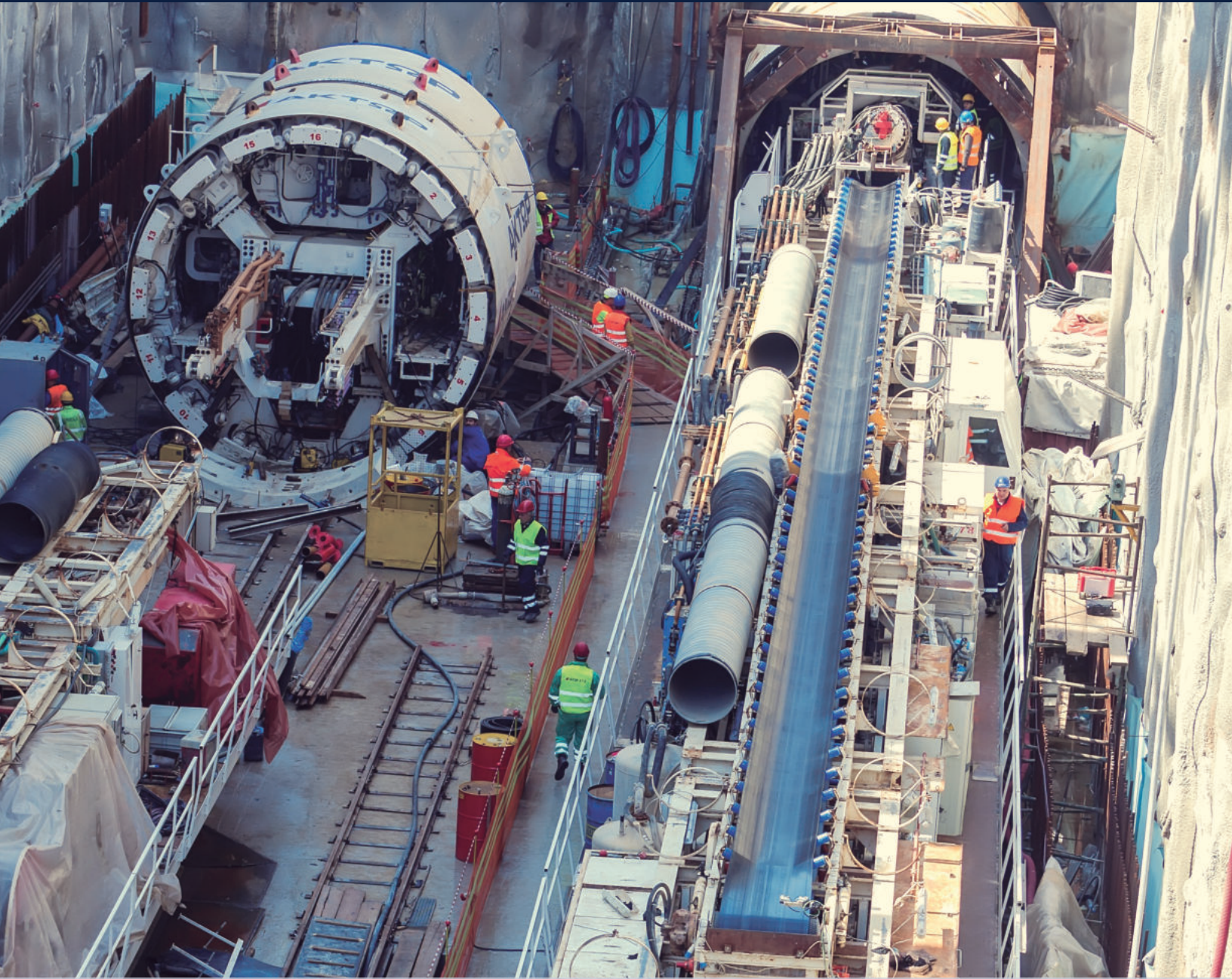
N° 1 EN SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN

[dynal_construccion](https://www.instagram.com/dynal_construccion)

[dynal_construccion](https://www.linkedin.com/company/dynal_construccion)

dtp@dynal.cl





Calidad - Conocimiento - Confianza



#1 EN SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN



CALIDAD - CONOCIMIENTO - CONFIANZA

