

SIOP

VALPARAÍSO 2022

IX Seminario Internacional de
Ingeniería y Operación Portuaria

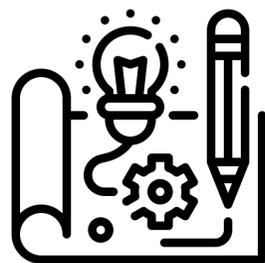


EMMIN[®]

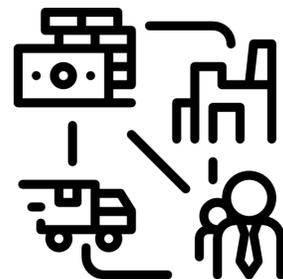
SISTEMAS GEOTÉCNICOS



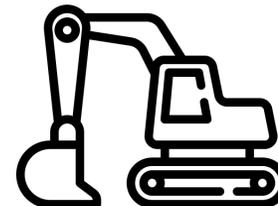
CAPACITACIONES



INGENIERIA



SUMINISTRO

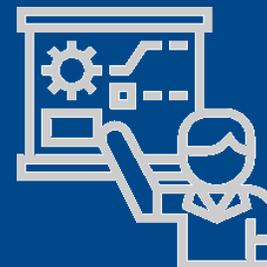


EJECUCION

EMIN[®]
SISTEMAS GEOTÉCNICOS

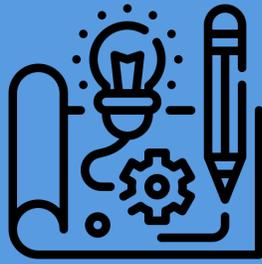
- Consultores de Ingenieria
- Instituciones Publicas
- Instituciones Privadas
- Ciclos de Charlas
- Webinar Personalizados
- Reuniones Técnicas

CAPACITACIONES

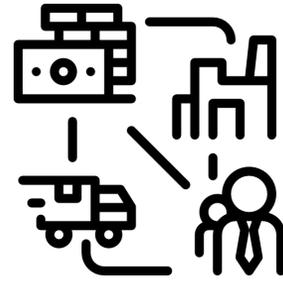




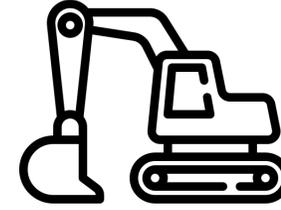
CAPACITACIONES



INGENIERIA



SUMINISTRO

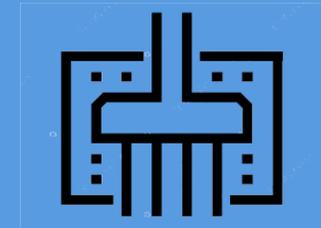
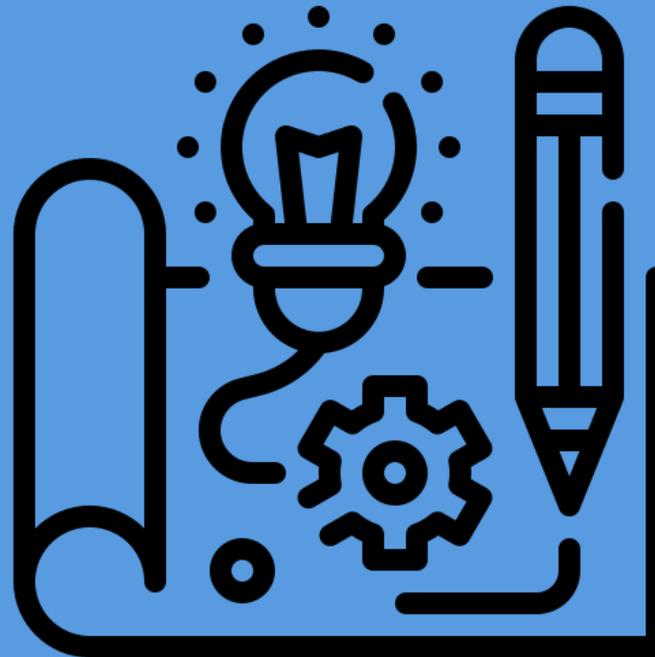


EJECUCION

EMIN[®]
SISTEMAS GEOTÉCNICOS

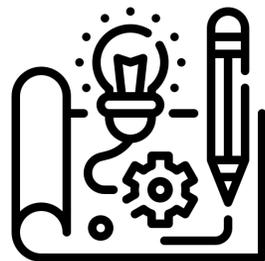
INGENIERIA

- Desarrollo de Planos
- Memorias de Calculo
- Especificaciones Técnicas
- Modelaciones

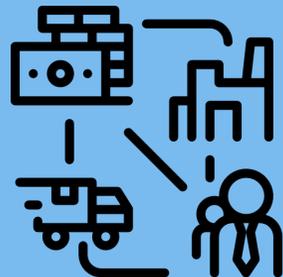




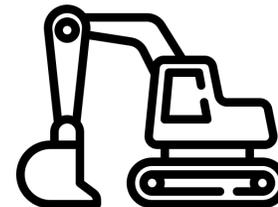
CAPACITACIONES



INGENIERIA



SUMINISTRO

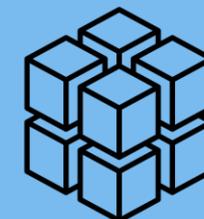
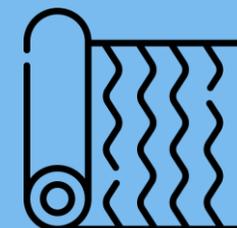
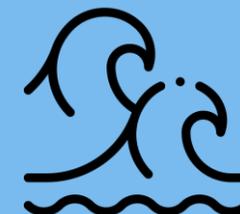
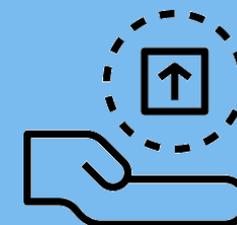
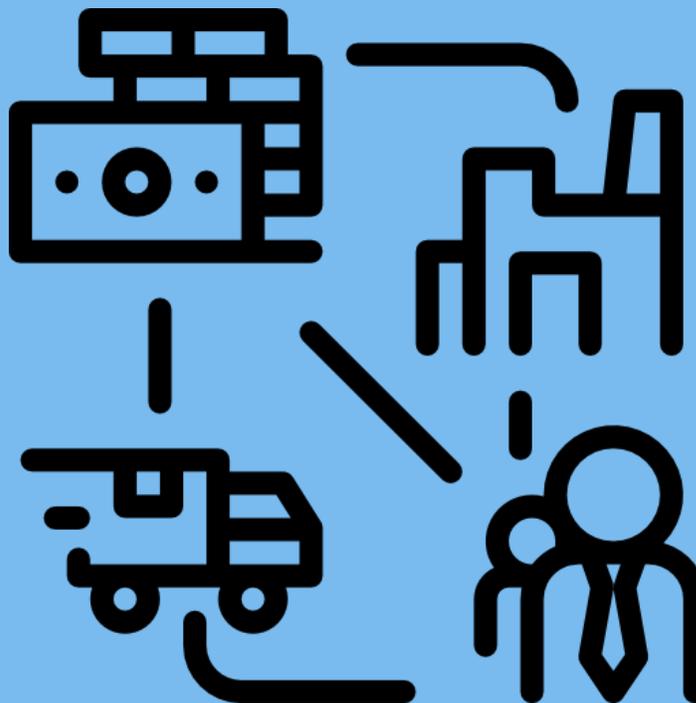


EJECUCION

EMIN[®]
SISTEMAS GEOTÉCNICOS

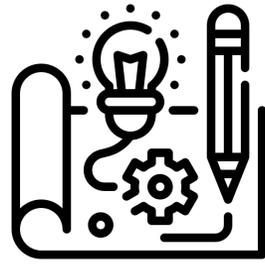
SUMINISTRO

- Fabricación con Materias primas recicladas
- Innovación en Sistemas
- Calidad demostrable

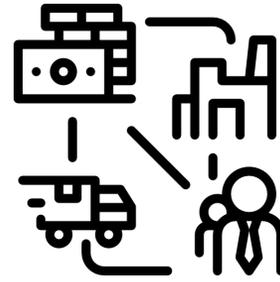




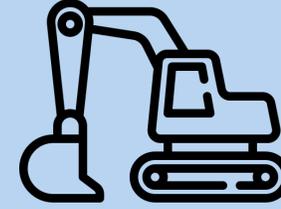
CAPACITACIONES



INGENIERIA



SUMINISTRO

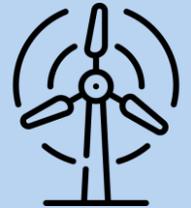
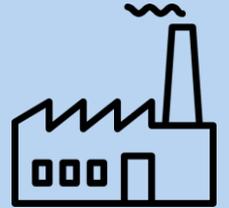
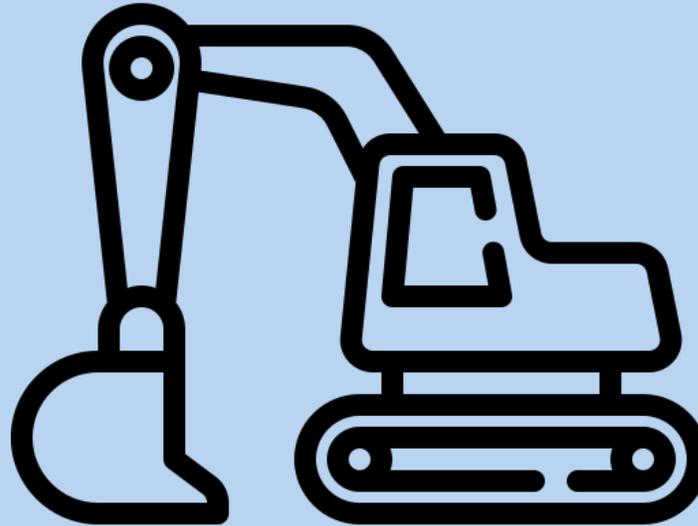


EJECUCION

EMIN[®]
SISTEMAS GEOTÉCNICOS

EJECUCION

- Instalación de Sistemas
- Armado y ensamble in-situ
- Asesoría Técnica en Obra
- Procedimientos de Instalación
- Pruebas de Verificación

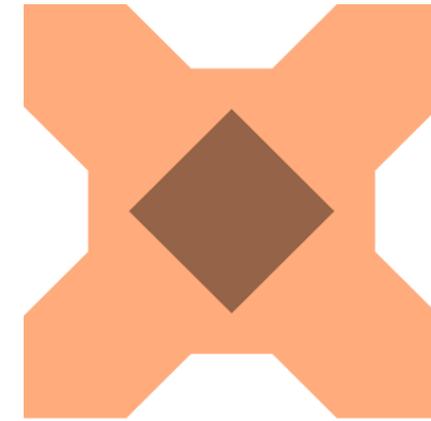


TEMARIO

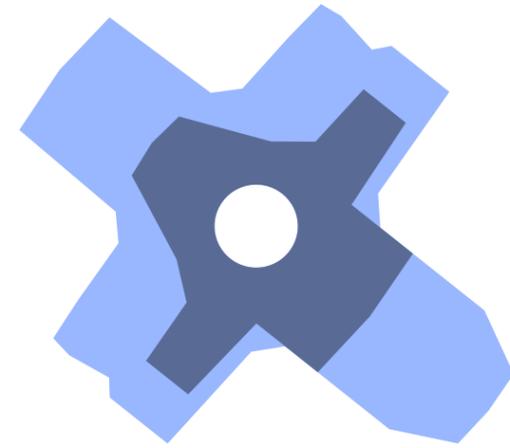
EMIN[®]
SISTEMAS GEOTÉCNICOS



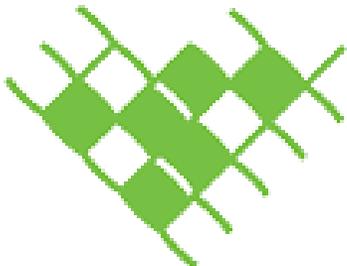
TRITON[®]
SISTEMAS COSTEROS Y FLUVIALES



xbloc



xbloc+



SYNTHETEX[®]



TRITON[®]

SISTEMAS COSTEROS Y FLUVIALES

EMIN[®]
SISTEMAS GEOTÉCNICOS

PUERTO WILLIAMS



- Diseño provisto
- Espesor del geo colchón 0,3 [m]
- Cantidad de Triton 210 Ud.
- Área del proyecto 3390 [m²]



$$T_{m,d} \geq \frac{H}{2.8 \cdot \cot \theta \cdot (S_r - 1) \cdot (1 - p)}$$

EMIN[®]
SISTEMAS GEOTÉCNICOS

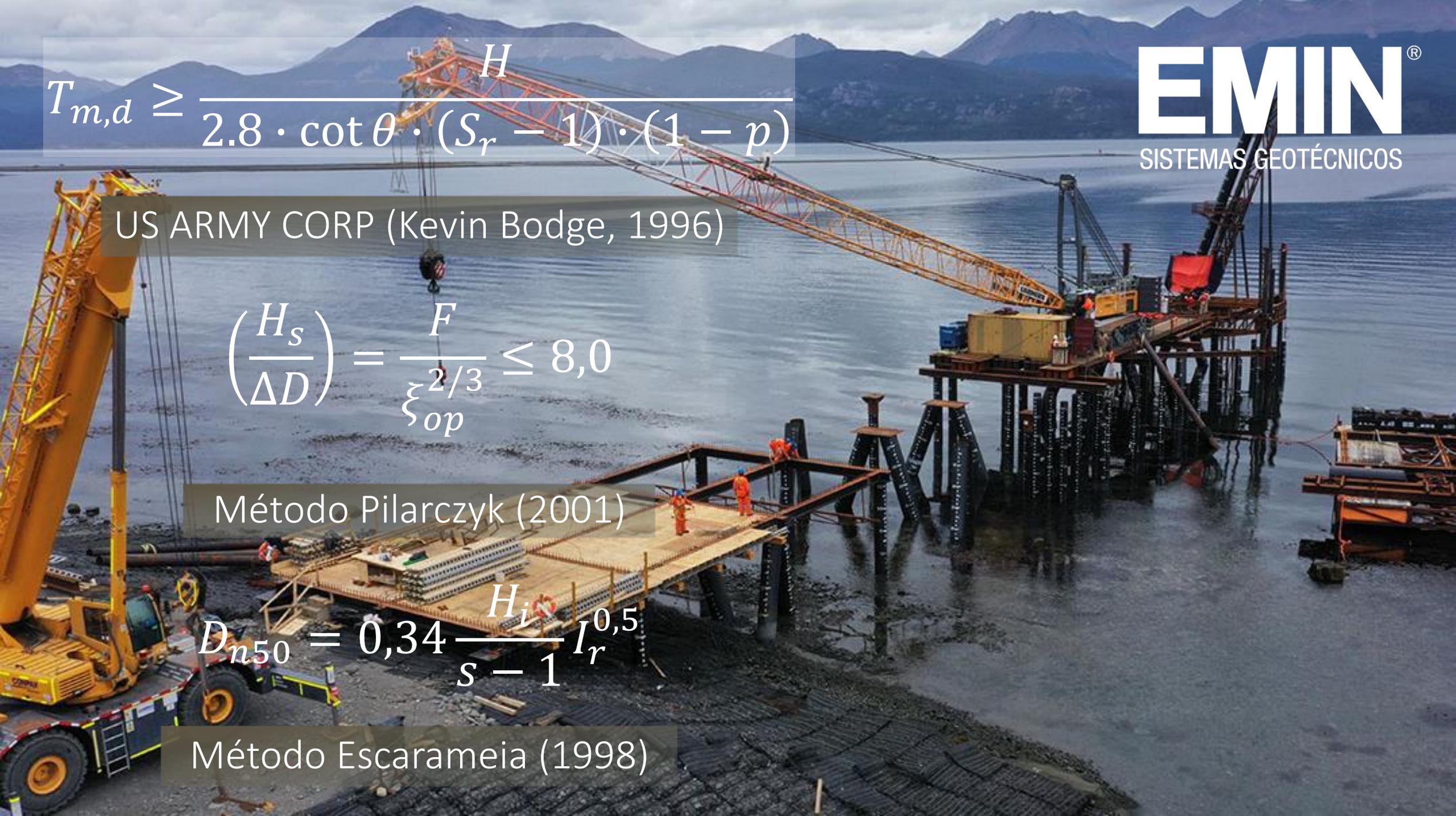
US ARMY CORP (Kevin Bodge, 1996)

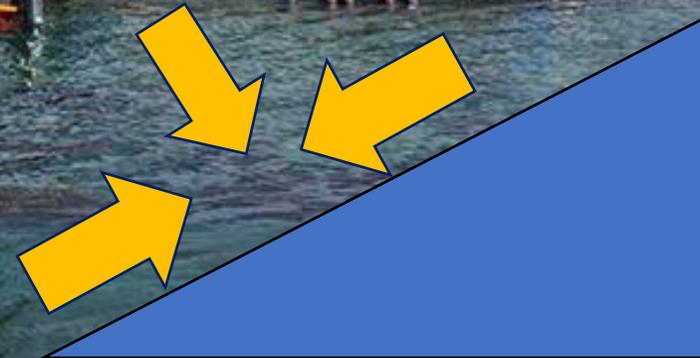
$$\left(\frac{H_s}{\Delta D} \right) = \frac{F}{\xi_{op}^{2/3}} \leq 8,0$$

Método Pilarczyk (2001)

$$D_{n50} = 0,34 \frac{H_i}{s-1} I_r^{0,5}$$

Método Escarameia (1998)





$$FS = \frac{\sum \text{Fuerzas de roce resistentes}}{\sum \text{Fuerzas de deslizamiento solicitantes}}$$



EMIN[®]
SISTEMAS GEOTÉCNICOS



SYNTHETEX®

PUERTO DE ARICA

EMIN[®]
SISTEMAS GEOTÉCNICOS



$$\Delta D = 0.035 \frac{\Phi}{\Psi} \frac{K_T K_h}{K_s} \frac{U_{cr}^2}{2g}$$

Metodología de Pilarczyk
(Holandés)

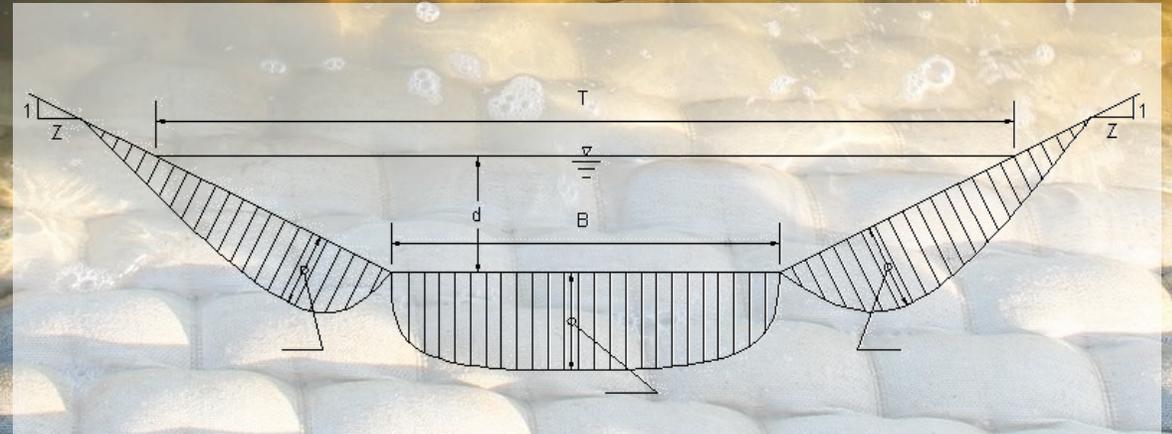
$$D_n \geq \frac{C_L}{2 \cdot \Delta_m \cdot g} \cdot U_{bottom}^2$$

Método PIANC

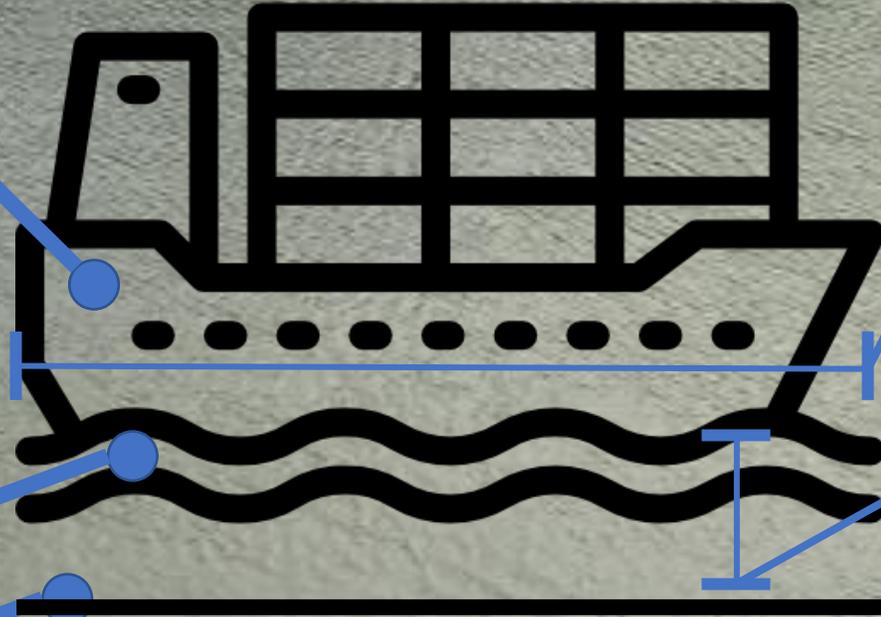
$$D_n = \frac{FS \cdot A \cdot S_d}{f \cdot DW \cdot \uparrow \rho_w \cdot \Delta_m}$$

Método Alemán

- Velocidad de salida (propulsores)
- Velocidad de salida (hélice principal)
- Densidad relativa flotante
- Mínimo espesor de colchón de concreto encapsulado



MV Colombo



Long. 355 m
manga 42.8 m

Dist. 0.6m

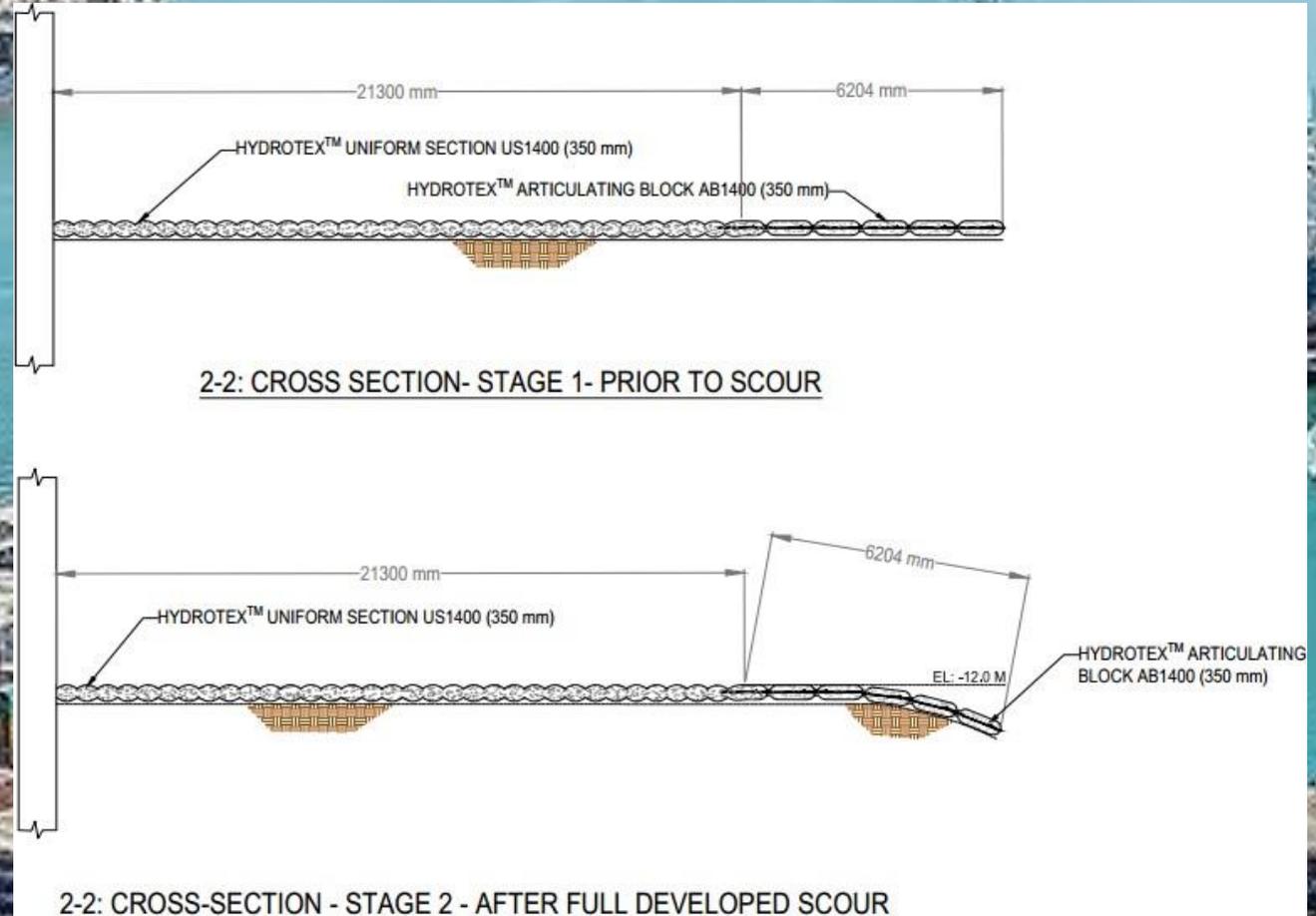
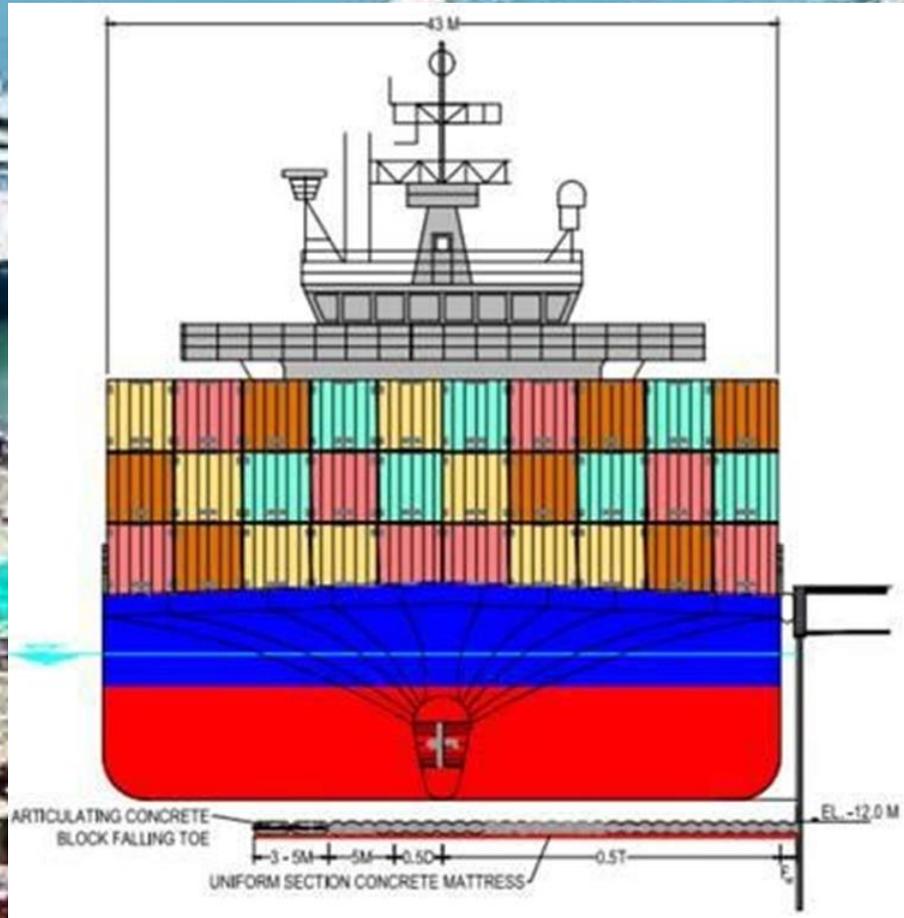
Vel. Hélice 7.6 m/s
Diam 9.1 m

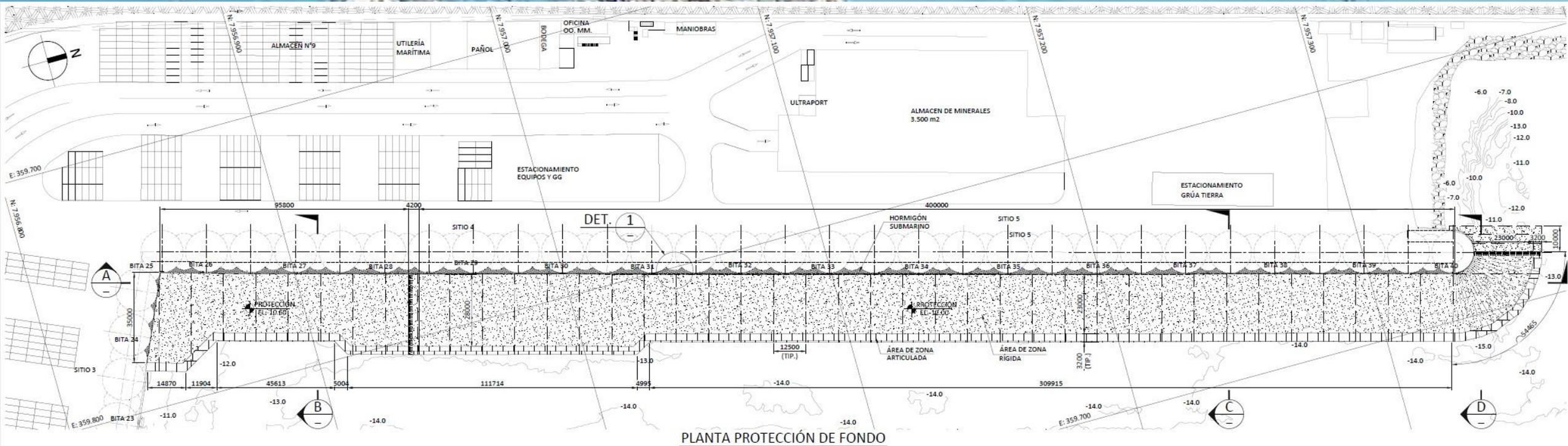
Vel. Base 4.26 m/s

Parámetros de Diseño

EMIN[®]
SISTEMAS GEOTÉCNICOS

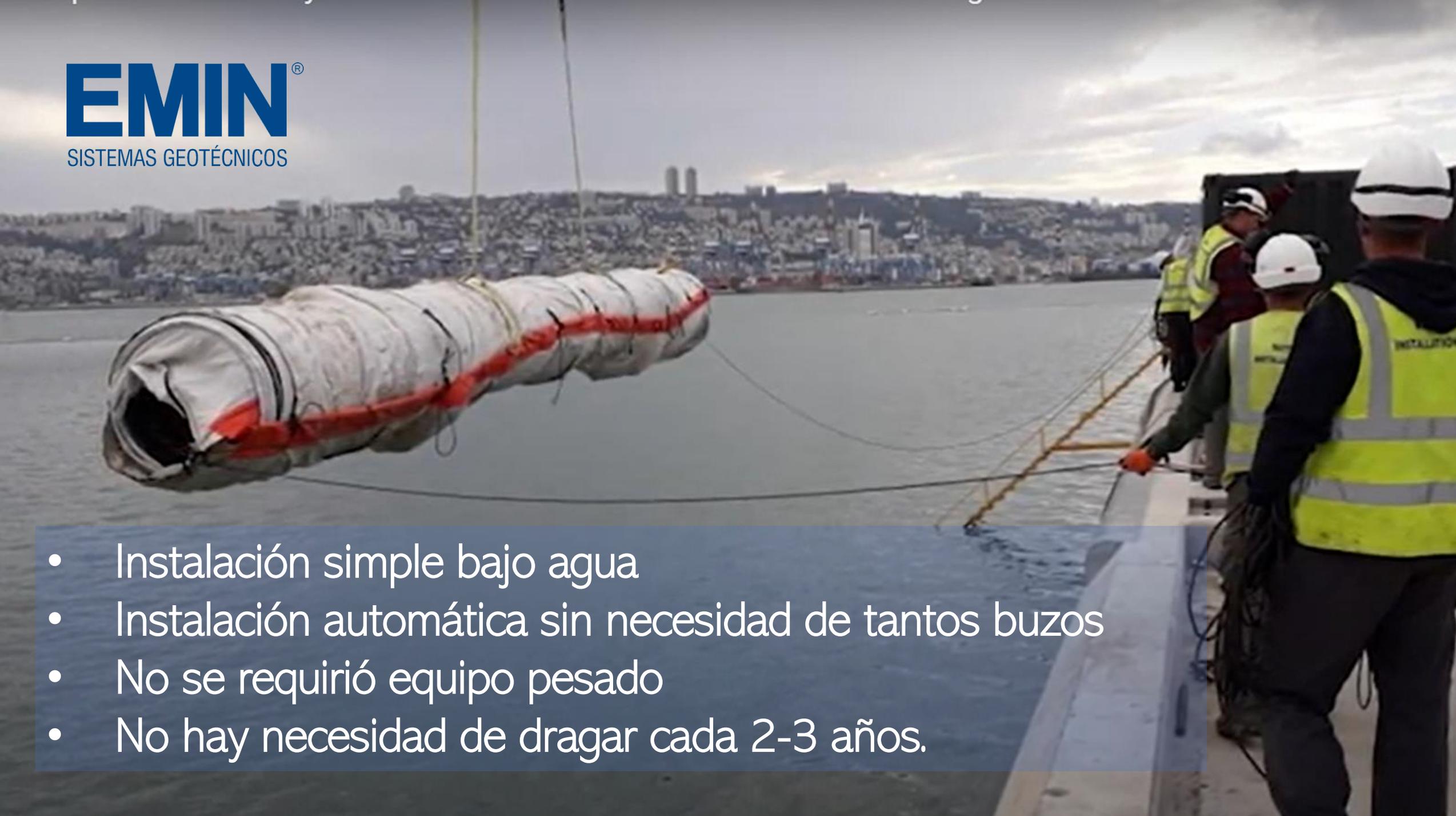


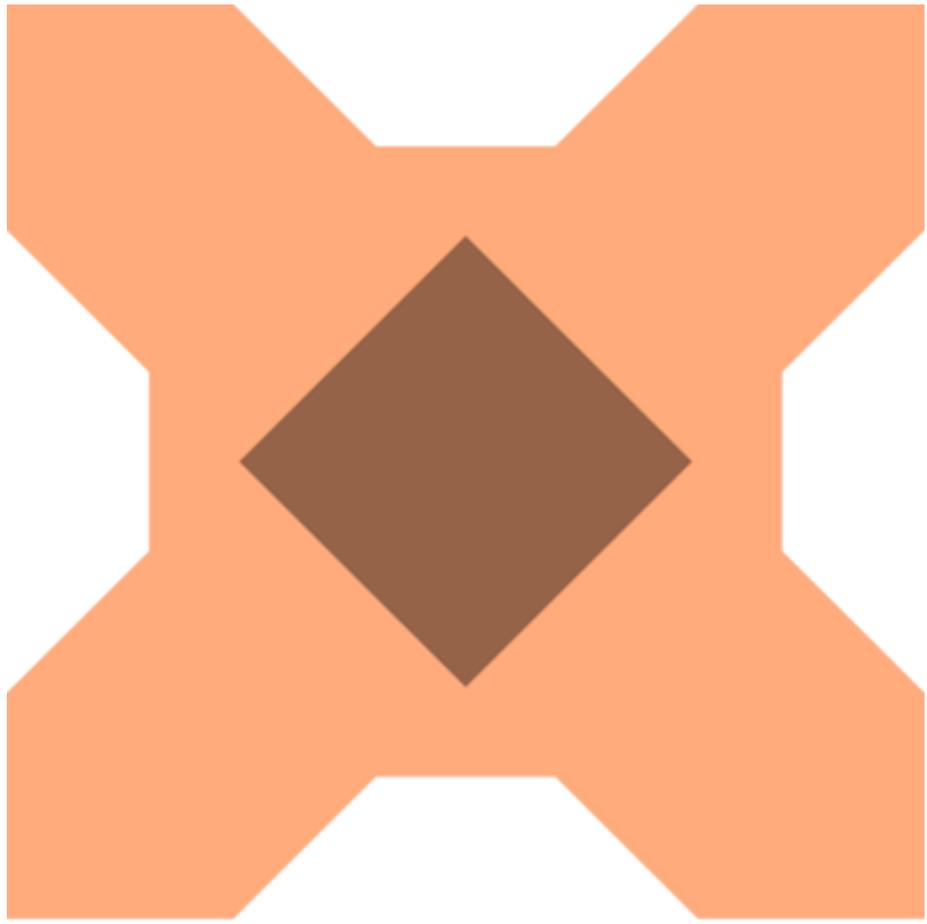




- Espesor del geo colchón 0,35 [m] (740 kg/m²)
- Área del proyecto 16.228 [m²]

- Instalación simple bajo agua
- Instalación automática sin necesidad de tantos buzos
- No se requirió equipo pesado
- No hay necesidad de dragar cada 2-3 años.





xbloc



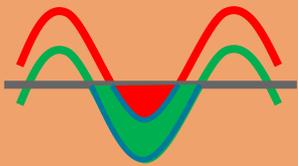
xbloc+

Porque existió la necesidad en 1900 (y antes) por cerrar el mar del sur

- Inundaciones
- Necesidad de agua dulce
- Reclamación de tierras

Sin embargo, si todo funciona bien, porque se necesita un upgrade?

- Las esclusas de descarga existentes estaban finalizando de su vida útil
- Debido a la subida del nivel del mar, el margen de descarga será menor en el futuro.



VISTA GENERAL DE LAS SECCIONES DEL DIQUE



• Afsluitdijk- seccion 8b

- Pendiente 2H:1V
- Bloques de 9 [Ton] y 11 [Ton]
- Hs: 4m (3.5m)
- Overtopping max 10 l/s/m





Design

- Calculator**
- Cross Sections Calculator
- Model tests
- Model units
- Xbloc hatching
- XblocPlus hatching

Calculator

The Xbloc calculator can be used for concept design. For detailed design physical model testing is normally required. For advice on application in specific cases, please download our [Xbloc design guidelines](#) or contact us at xbloc@xbloc.com.

Input parameters

Section Type	<input type="text" value="Trunk"/>	
Armour Slope	<input type="text" value="1:1.5"/>	
Concrete Density	<input type="text" value="2400"/>	kg/m3
Water Density	<input type="text" value="1030"/>	kg/m3
Design Hs 1 year	<input type="text" value="2"/>	m
Design Hs 100 year	<input type="text" value="5"/>	m
Seabed Slope	<input type="text" value="2"/>	%
Toe Level	<input type="text" value="-10"/>	m
Crest Level	<input type="text" value="5"/>	m
Seabed Level At Toe	<input type="text" value="-11"/>	m
Design High Water Level	<input type="text" value="2"/>	m
Core Permeability	<input type="text" value="Unspecified quarry run"/>	

Calculate

Xbloc

$$V_{Xbloc} = \left[\frac{H_s}{2.77 \times \Delta} \right]^3$$

XblocPlus

$$V_{XblocPlus} = \left[\frac{H_s}{2.5 \times \Delta} \right]^3$$



- Desarrollo de Ensayos de durabilidad
- Escala 1:3 con sobre carga del 10%
- No requiere Mantenimiento



- Numero de Bloques: 75.000 (Ref. 220.000)
- 200.000 m³ de concreto (Ref. 450.000 m³)
- 56% Eficiencia
- Fabricación rápida (100 bloques x día)
- Posicionamiento rápido (20 bloques x hora)
- En 1 semana se alcanzaban mas de 500 m de dique.



EMIN Sistemas Geotécnicos SA



EMIN SG



www.eminsg.cl



geoemin@emin.cl

Muchas Gracias!

