



PRIMER CONGRESO ECUATORIANO DE TECNOLOGÍAS SIN ZANJA

CHANNELINE INTERNATIONAL
GRP Structural Lining Systems



Presentador: Olman Monge,
Consultor de Channeline Int'l.



PRIMER CONGRESO ECUATORIANO DE TECNOLOGÍAS SIN ZANJA



Rehabilitación Estructural (por métodos no destructivos) de ductos de cualquier forma



Acerca de GRP de Channeline Int'l



- Desarrollado en UK en 1984
- Primero en especializarse en Formas No Circulares
- Hecho a la medida, en Geometría y Resistencia
- Se han instalado en más de 38 países del mundo incluyendo Norte América





Qué es GRP de Channeline ?

- Channeline es un Plástico Reforzado con Vidrio (GRP) o Polímero Reforzado con Fibra de Vidrio (FRP), en forma de Paneles que son instalados dentro del ducto original y el espacio anular se rellena con Grout (Mortero cementicio).
- Cualquier Forma y Tamaño y para cualquier Resistencia
- Utilizado para Rehabilitar (sin excavación) Ductos de cualquier material





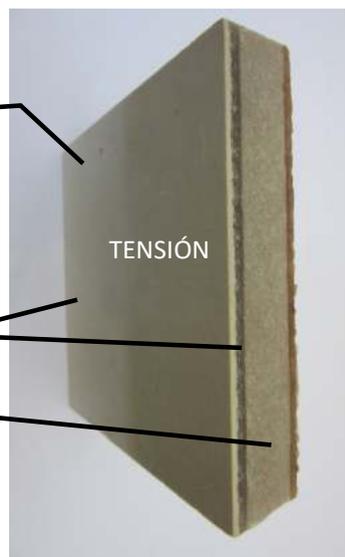
GRP Viga "I" de materiales compuestos



Barrera interna protectora de Corrosión de 1,5 mm de Resina Isoftálica y Vinylester o Epóxica. Opción de colocar un material con Resistencia superior a la abrasión

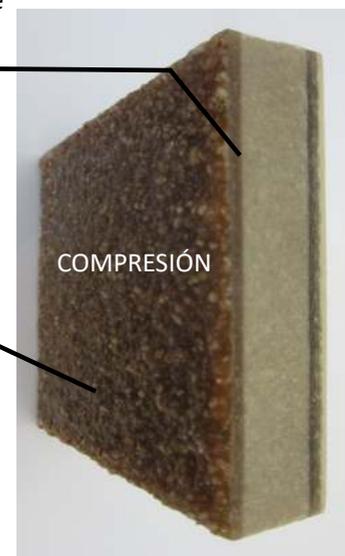
Matriz consolidada Bi-direccionalmente con Fibra de Vidrio y Resinas

Núcleo Central de Arena Sílica y Resinas



Segunda Capa de Fibra de Vidrio y Resinas

La superficie externa se trata con un agregado adherido para aumentar la fricción con el Grout



El resultado es un elemento Flexible pero Estructural capaz de resistir las cargas y momentos flectores



Porqué GRP ?

- Gran Trayectoria Comprobada por 38 años sin fallas conocidas
- Cientos de Proyectos terminados en Norte América durante 25 años
- Los panels se pueden dimensionar para ajustarse a Puntos de Lanzamiento
- Vida de Diseño de 100 o más años
- Sistema de Juntas Herméticas comprobado
- Instalación muy sencilla y sin necesidad de Equipos Especializados





Porqué GRP ?

- Totalmente hecho “ a la medida” en Forma, Tamaño y Resistencia
- Control interno y externo de Calidad y Departamento de Investigación y Desarrollo
- Sistema hecho en Fábrica. No requiere de curados o procesos en sitio. Estrictos Protocolos de Calidad
- Instalación muy sencilla
- Baja huella de carbono en la instalación
- 10 años de garantía en los materiales
- Cumple con ASTM D3262, ISO 16611 and WIS 4-34-02

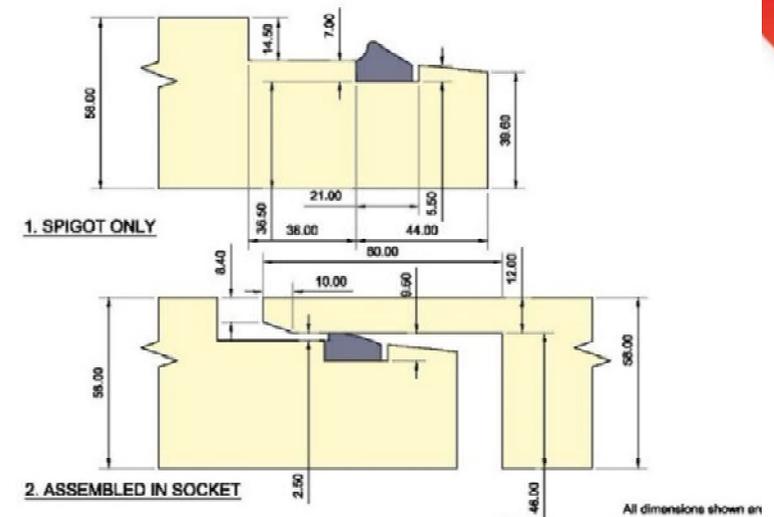




Porqué GRP ?



- Los paneles de GRP se entregan con juntas de espiga y campana que se complementan con un empaque o un sellador de alta resistencia
- Los empaques son Hamilton Kent Tylox 5 SORT Solid Rubber Gaskets y se someten a pruebas contra normas **ASTM D 4161** a **2.2 bar (32 psi)**
- Internamente en la fábrica Channeline ha ejecutado ensayos de presión de hasta 15 bar (217 psi) pero no hay un estándar de referencia a esas presiones.





Porqué GRP ?





Diseño estructural

- El diseño para formas circulares se puede hacer con las guías del Manual AWWA M45
- Los Paneles de GRP de Formas No Circulares se han diseñado típicamente con los métodos establecidos en el Manual WRC del Reino Unido o bien utilizando programas por Elementos Finitos (FEA)
- En Septiembre de 2021, la ASCE lanzó un Documento llamado MOP 145 que sería el primer documento Norteamericano para diseño de Formas No Circulares aplicable a ductos de drenaje Pluvial y Sanitario incluyendo Alcantarillas de Carretera, etc.
- Se puede también diseñar como una Estructura Compuesta que incluya el ducto existente, el Grout y el liner GRP por los métodos usuales de ingeniería.
- Se consideran todas las cargas (solicitaciones) que afectan la estructura
- El software CLinT SL, basado en MOP 145 incluye Formas No Circulares, arcos, etc. utilizando la modalidad de diseño conocida como LRFD. El resultado final es *el espesor* de pared de los paneles de GRP

CLinT/SL (Closefit Liner Thickness Calculator - SLIP-LINING) SUMMARY REPORT Ver. 1.0

PROJECT
 Project Name : Klamath Irrigation A-Canal Tunnel
 Project/Client : TV Pipe Solutions/Cassie Jordan
 Designer :
 Date : 1/8/2021

LINER SHAPE AND SIZE
 Shape : 5-Arc Shape
 Profile geometry parameters measured to/from the liner OUTSIDE wall:

H	= 166.59 in	R0	= 98.30 in	α_0	= 39.71 deg
W	= 155.98 in	R1	= 35.45 in	α_1	= 44.96 deg
		R2	= 602.38 in	α_2	= 9.06 deg
P	= 560.02 in	R3	= 23.62 in	α_3	= 80.48 deg
		R4	= 551.18 in	α_4	= 5.78 deg

SITE CONDITIONS
 H_{cs} = 111.12 ft y_w = 109.61 ft
 H_{inv} = 125.00 ft $H_{w,cr}$ = 1.51 ft
 H_w = 15.39 ft
 Corrosive Environment : Yes

SOIL CONDITIONS
 Native soil ; Intact ; Granular
 γ_s = 120 pcf M_s = 6,400 psi

SURFACE LOADS
 Live Loads Highway : HL-93 P_{SSH} = 0.02 psi
 Railway : n/a P_{SSR} = 0.00 psi
 Dead Load : No P_{SSL} = 0.00 psi

LINER PROPERTIES
 Product : Channeline
 Flex Modulus: E_s = 1,150,577 psi Flex Strength: σ_r = 17,105 psi Other: ν = 0.30
 $C_{L,50}$ = 53.0% $F_{L,5}$ = 53.0%

SCC Resistance: Yes (Per ASTM D5813) Corr. Strain: ϵ_L = 0.77%

PROCEDURE
 Design for State III (ALL LOADS) Sub-critical Design R_{arc} = 551.18 in (Bottom arc)

RESULT
 t = 3.34 in (t_{min} = 3.34 in)

Groundwater pressure	All loads	Pipe Stiffness
CDR0 ≥ 1 = 1.552 ✓	CDR4 ≥ 1 = 9.543 ✓	PS ≥ 18 psi = 51.7 psi ✓
CDR1 ≥ 1 = 0.000 ✓	CDR5 ≥ 1 = 11.204 ✓	
CDR2 ≥ 1 = 1.254 ✓		
CDR3 > 1 = 1.003 ✓		

t=3.34 in. Design for State III Sub-Critical Shape Design Page 1 of 3





Capacidad hidráulica

- La Rehabilitación con Channeline puede aumentar la capacidad del ducto notablemente. Entre más rugoso sea, más será el aumento porcentual. La rugosidad absoluta fué medida en $2,8 \mu\text{m}$
- En casos que se requiera bajar la velocidad del agua se puede incluir una capa rugosa en la base; por ejemplo para el trasiego de peces
- Esto se hace aplicando una capa anti-deslizante en el fondo





Colector pluvial N-S Muchas curvas





Channeline lo puede resolver





Entrada al colector pluvial N-S





Colector con base rectangular y corona abovedada (arco). Aquí el Coeficiente de Manning hay que obtenerlo de manera compuesta tomando en cuenta los dos perímetros mojados y sus respectivos coeficientes



LATIN AMERICAN SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY
ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE TECNOLOGÍAS SIN FAMILIA



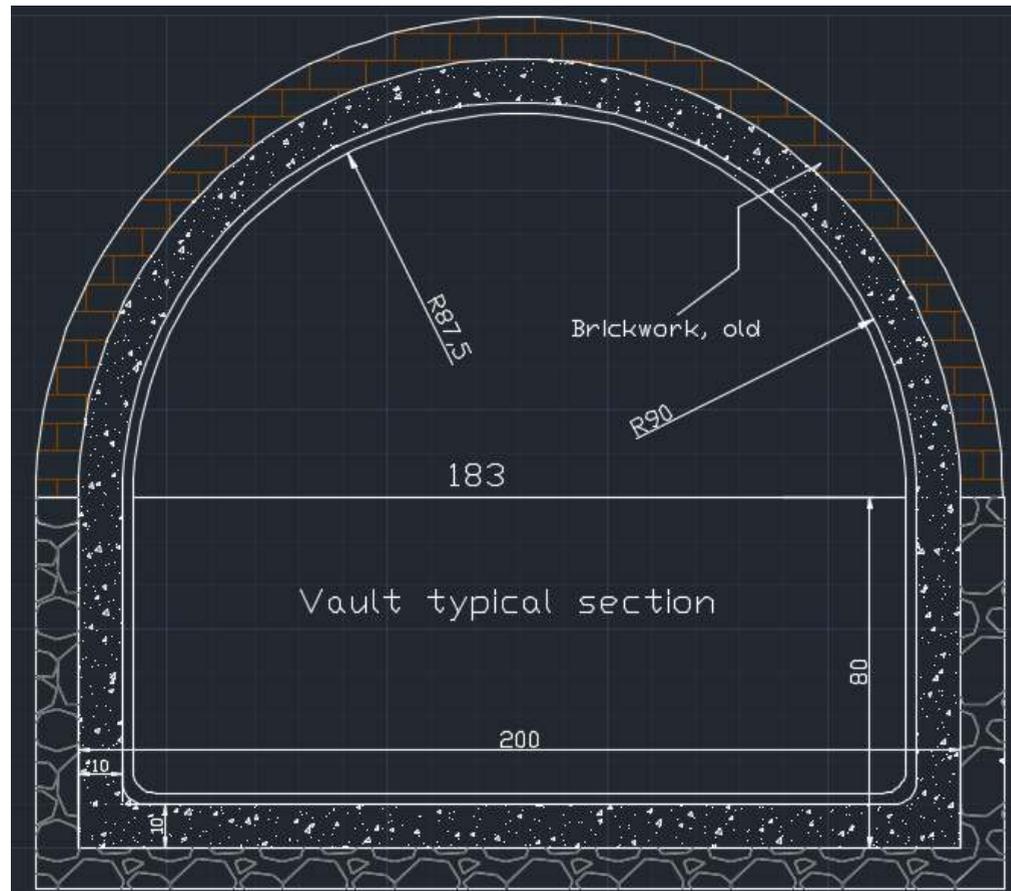
Qué sugiere el estudio de Tesis hecho ?



- 2.1 como recomendación muy importante, está la intervención inmediata de las secciones que presentan daños graves, con las propuestas indicadas en el capítulo anterior donde se sugiere realizar revestimientos o reconstrucciones.



Una posible solución: Colocado de Panels GRP dentro del colector





Colocado del GRP dentro del colector

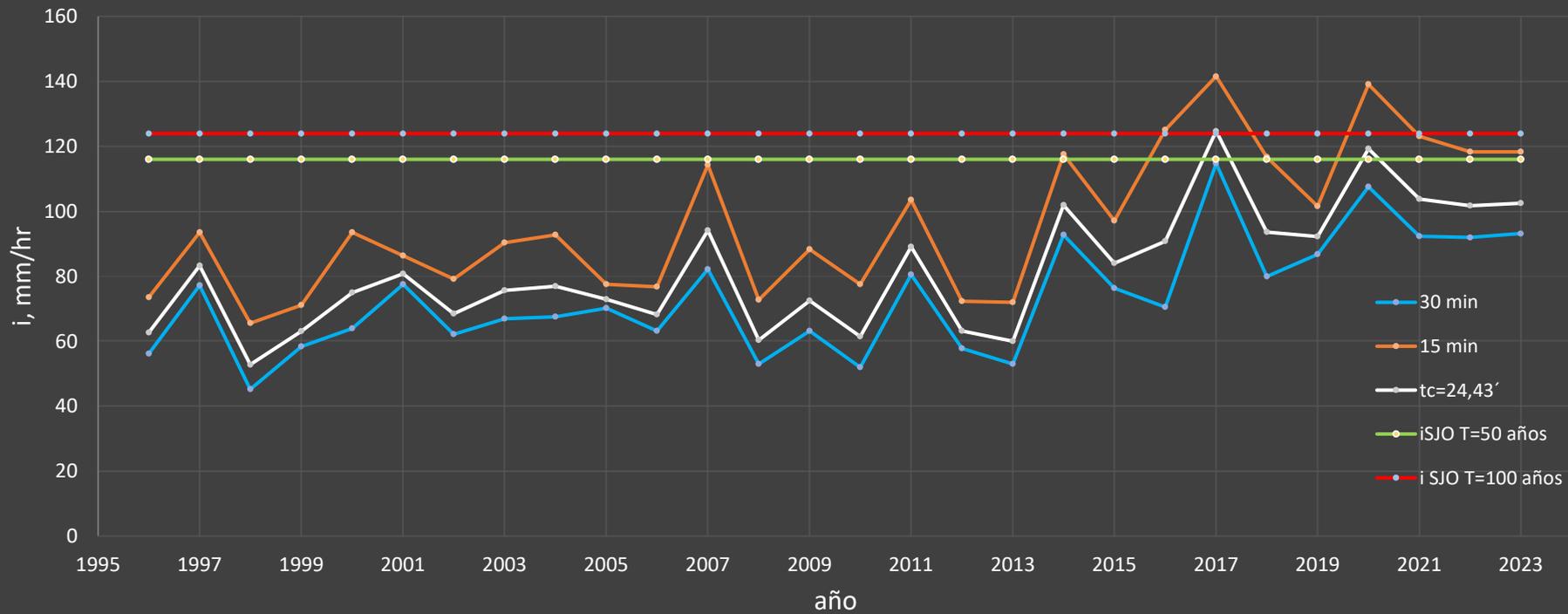




Cuánta agua podría trasegar por el Colector ?



Intensidades (*a partir de acumulados máximos*) , Est. Aranjuez. Fuente: IMN



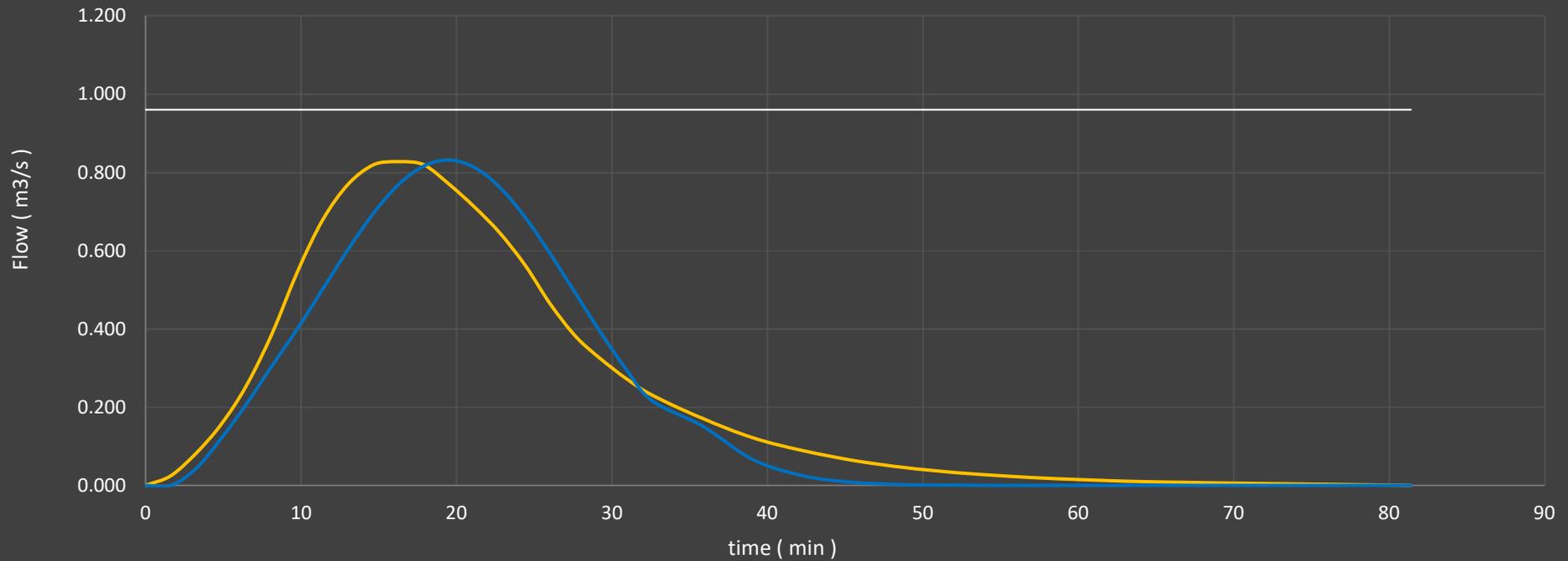


Cuánta agua podría trasegar por el Colector ?



HU y Fluvial (SCS) Sub-Area #9: 3,7 Ha. Luvia máx. hor. 1996-2023 P=70,4 mm-23/09/2017 ---- C=0,81

— Q. HU (m3/s) / mm exceso — H. Fluvial (m3/s) — Q. Tesis

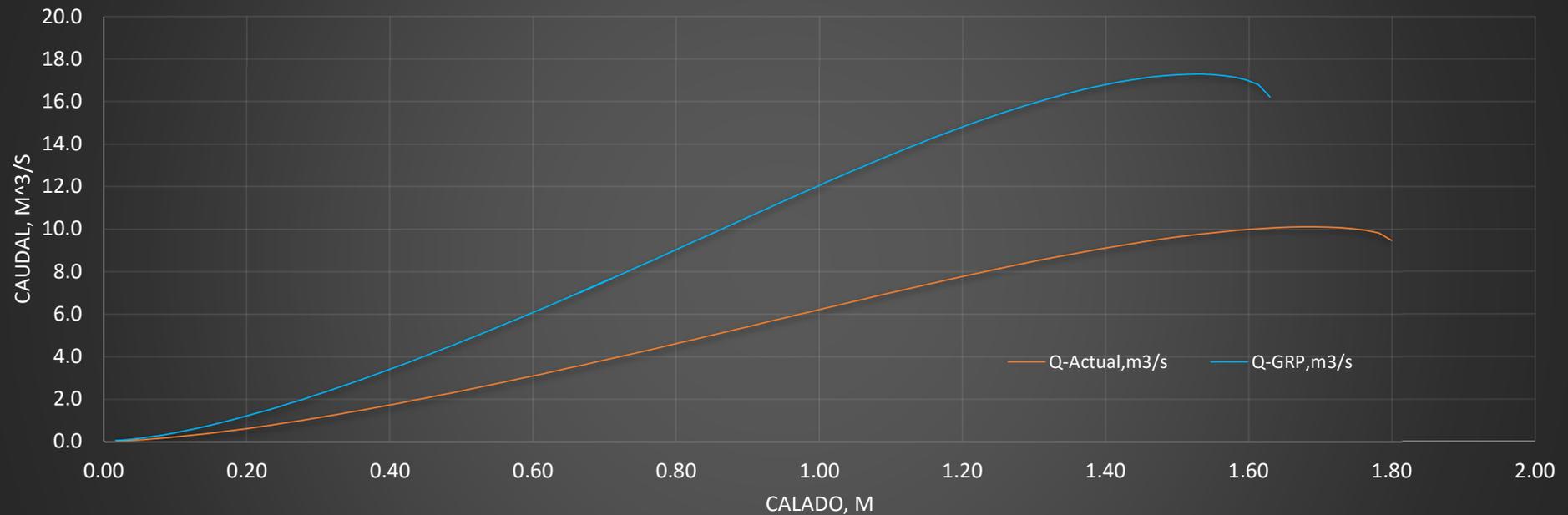




Cuánta agua podría trasegar por el Colector ?



Capacidad de Colector actual y Colector Rehabilitado $\Delta 75\%$ (GRP)



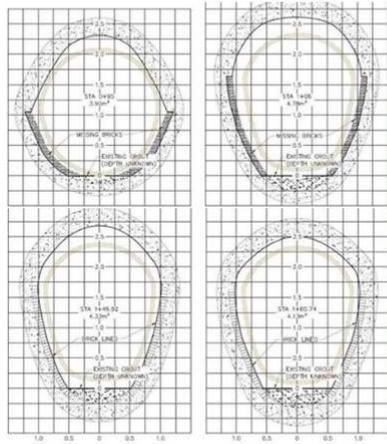


Salida del Colector N-S





Algunas obras





La Vieja y las Delicias, Bogotá, 2020 – 2,5 x 1,75 m





Erie County, Buffalo, New York Rehabilitation of Dick Road Culvert





Carlaw Avenue Box Culvert Rehabilitation, City of Toronto, ON. Box 1 650 x 1 650 mm





City of Edmonton Alberta. 99th Ave Deep Tunnel
Channeline GRP Lining of 1 578mm X 908mm
Semi Elliptical Profile





Elliptical to Inverted Arch Culvert
Rehabilitation of Leslie Street and Queen Culvert, Toronto
Installation of Channeline Sewer System, GRP Lining of
1 210mm X 1 560 mm and 960mm x 1 810mm w/transition





Radium Hot Springs BC. Sinclair Creek Arch Culvert

Installation of Channeline Sewer System, GRP Lining of
3 200mm X 2 100mm Arch Profile



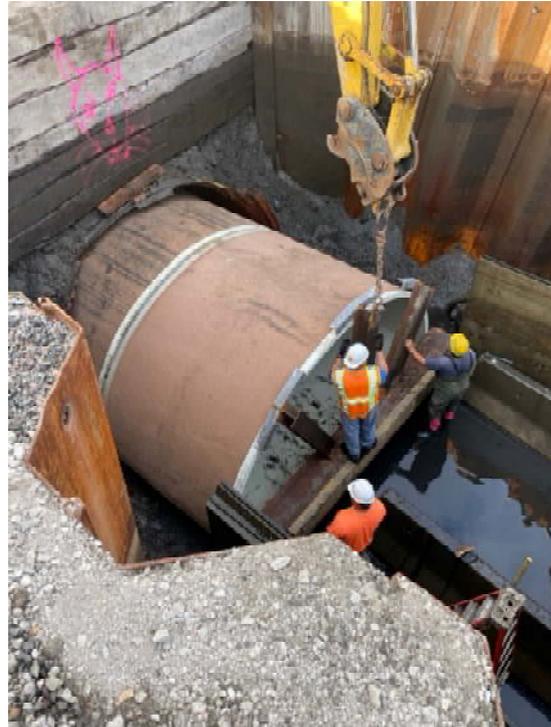


3 357mm x 4 576mm Box Transitioning To
2 420mm x 4 281mm Pipe Arch for Market Street Boston,
MA - Segmental panels





Horseshoe culvert . Completed September 2021. City of Los Angeles, CA





North Interceptor East Arm, Oakland Macomb County, Detroit 4 870mm





North Interceptor East Arm, Oakland Macomb County, Detroit 4 870mm





Gracias !!



Group Headquarters
Channeline Internacional
P.O. Box 9001 Duxford
United Kingdom
Tel: +011 4 5946383
Fax: +071 4 5946384
E-mail: sales@cpolubal.com
Website: www.channeline-international.com

Channeline International is a wholly owned subsidiary of APS Holdings.
No rights can be derived from the contents of this publication. Unless otherwise agreed upon in writing, APS products, services and technical advantages are subject to general terms and conditions of Antaresium Protective Systems L.L.C. All rights reserved. All trademarks are the property of the respective owners.

CHANNELINE 
Beyond the Ordinary

