



**CONCRETE  
CANVAS**

**MANTO GEOSINTÉTICO COMPUESTO DE CEMENTO**



**Q-VA. Ingeniería SAS**

## QUIENES SOMOS?



Q-VA. Ingeniería SAS

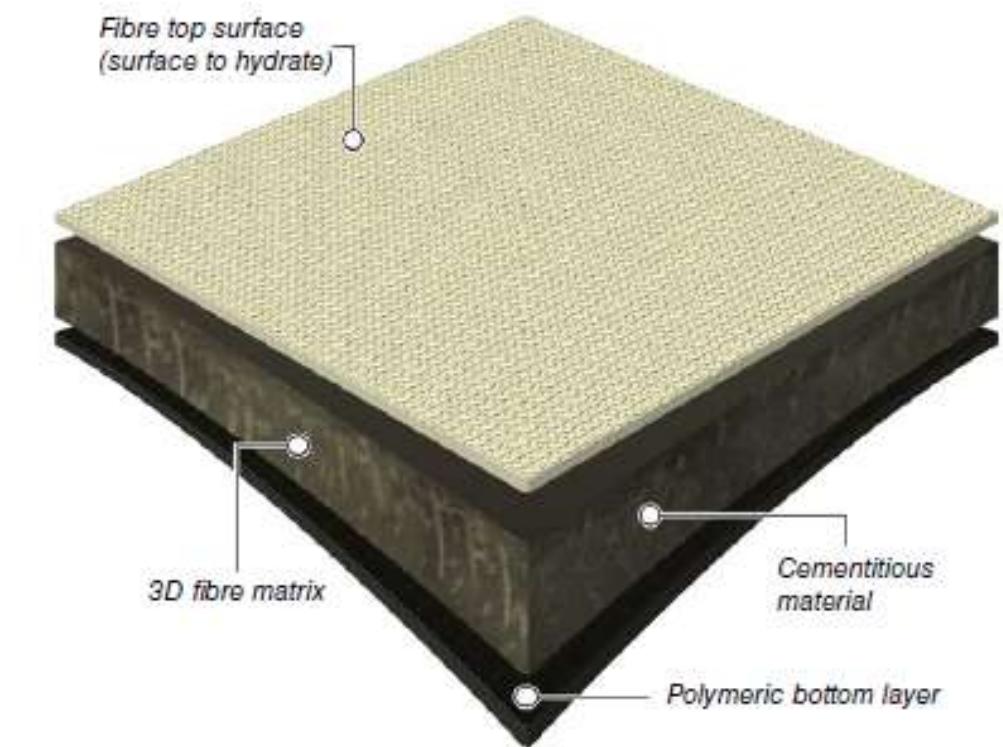
Nuestro gen de **innovación** busca implementar soluciones integrales para Infraestructura Vial, Minería y la industria petrolera, fundamentamos nuestra operación en un trabajo **ético, responsable y sostenible** con el medio ambiente.

- » **DISEÑO**
- » **SUMINISTRO**
- » **INSTALACIÓN**

**+20** AÑOS DE EXPERIENCIA

**+50** SOLUCIONES PARA EL MERCADO

Contamos con un equipo de ingenieros especialistas para entregar **soluciones integrales "World Class"** a los desafíos constructivos de nuestros clientes.



## Manto Geosintético COMPUESTO DE CEMENTO (MGCC):

Es un compuesto geosintético manufacturado que consiste en un material cementoso contenido dentro de una capa o capas de materiales geosintéticos que se endurece cuando se hidrata con agua para usarse en aplicaciones de control de erosión y supresión de maleza entre otros.

Remítase a la ASTM D8364 Sección 4.2

### ¿Qué es el manto de hormigón?

Hace referencia al nombre comercial adoptado por el mercado nacional para un Manto Geosintético Compuesto de Cemento.

Es principalmente un tejido flexible impregnado con una mezcla especialmente formulada de cemento que se endurece cuando se hidrata, formando una superficie delgada y durable a prueba de agua y fuego. Esencialmente, es concreto en un rollo.

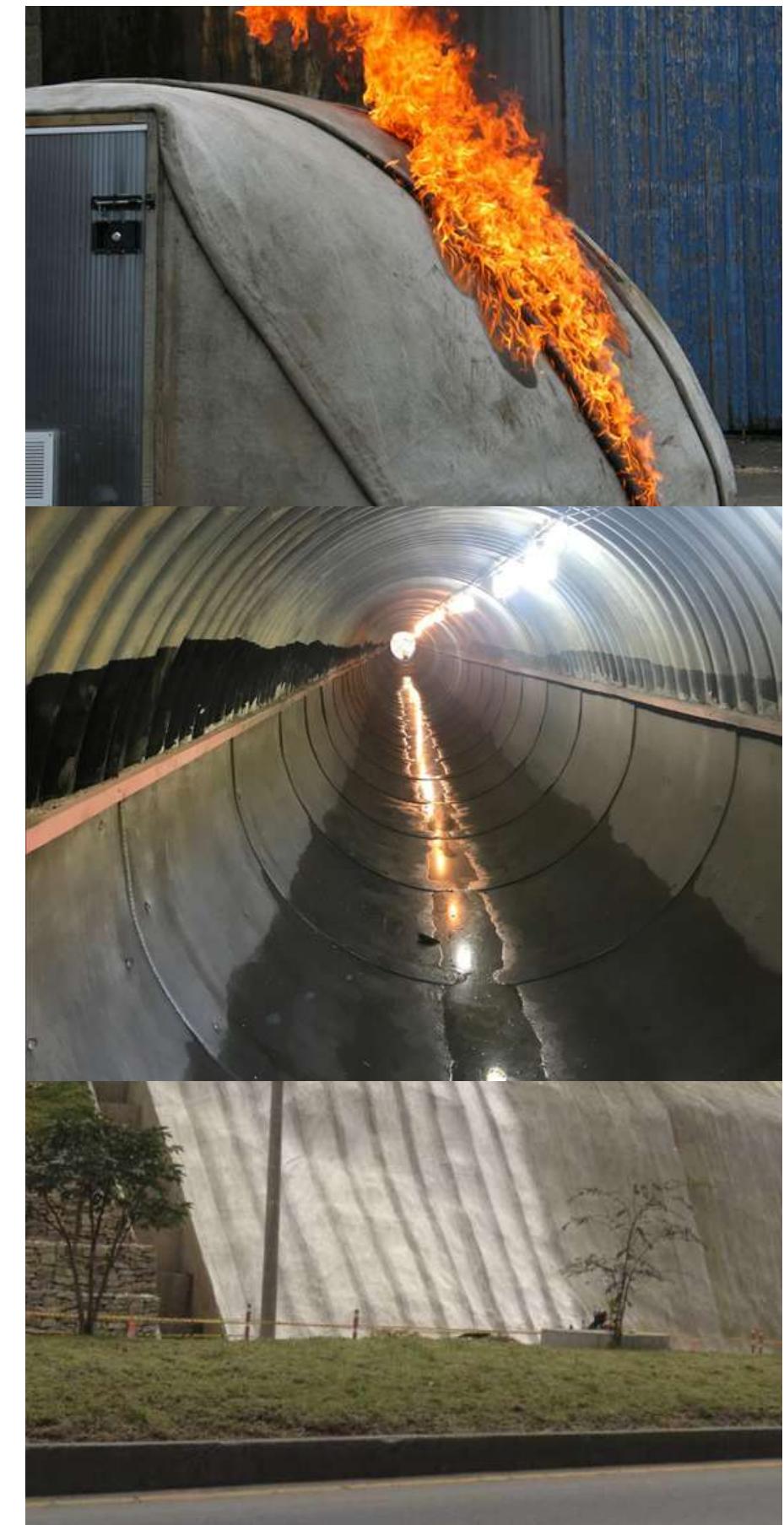
### Anatomía de producto:

Consiste en una fibra matriz (tejido) tridimensional con una mezcla impregnada de cemento seco especialmente formulada. Una membrana de PVC (Cloruro de Polivinilo) en su cara posterior asegura la impermeabilidad del material. El manto puede ser hidratado en un proceso de riego o completamente inmerso en agua. Producido el fraguado, las fibras refuerzan el cemento, previniendo la propagación de fisuras y proporcionando un modo de falla seguro en forma plástica.

# 10

## RETOS EN OBRA QUE SOLVENTA EL MGCC

- 1 Difícil acceso
- 2 Intervenciones remotas a puntos principales
- 3 Condiciones climáticas difíciles
- 4 Requerimiento de rápida instalación
- 5 Requerimiento de NO utilizar maquinaria
- 6 Requerimiento de material IGNÍFUGO
- 7 Obras donde los planes de mantenimiento son costosos
- 8 Ejecuciones que tienen indicadores de impacto ambiental
- 9 Requerimiento de puesta en funcionamiento en tiempos cortos
- 10 Reducción de costos logísticos: Maquinaria + Personal + Tiempo + Mantenimiento



## VENTAJAS DE UNA SOLUCIÓN: “TODO EN UNO”

### Rapidez

Adquiere el 80% de sus resistencia a las 24 horas

### Logística simple

Disponibilidad de equipos y mano de obra

### Resistencia

Sustancias químicas, hidrocarburos, digestatos y lixiviados ácidos

### Duradero

Superficie sólida que protege el recubrimiento geomembrana contra perforaciones, abrasión, desgaste, animales excavadores, radiación UV



### Impermeabilidad

Conductividad hidráulica superior a  $1 \times 10^{-12}$  m/s.

### Tiempo

Reducción en tiempo de instalación

### Supresión

Eficaz de la maleza

### Elimina costos

Asociados a mantenimientos

### Reduce costos

Fin de vida útil asociados con el tratamiento de capas superiores contaminadas y separación de materiales

# MATERIAL CERTIFICADO ECO-AMIGABLE



Ricardo  
Energy & Environment



Los resultados bajo los cuales el MGCC se certifica como un material eco-amigable reduciendo el impacto en emisiones de CO<sub>2</sub>, se basan en estudios realizados en el año 2022, por la firma británica Ricardo Energy & Environment, certificada por ISO9001, ISO1401 y OHSAS 1801.

Table 11: Initial results, kg CO<sub>2</sub>e per 1m<sup>2</sup>

Life cycle stage	CCT2	ST4
Upstream	10.3	30.9
Core	0.71	0.64
Installation	0.76	1.55
Use	-	-
Removal	0.22	0.75
End of Life	0.09	-
Transport	2.14	4.49
<b>Total</b>	<b>14.21</b>	<b>38.3</b>

◆ En este estudio se consideró que el concreto sería reutilizado para agregados en otro ciclo de vida, por tal motivo, el valor correspondiente al final de su vida útil, no se evaluó en este estudio y se toma un valor de cero.

## Parámetros de los materiales testeados:

- Considerando un canal de 1800 m<sup>2</sup>.

Table 2: CCT2 composition

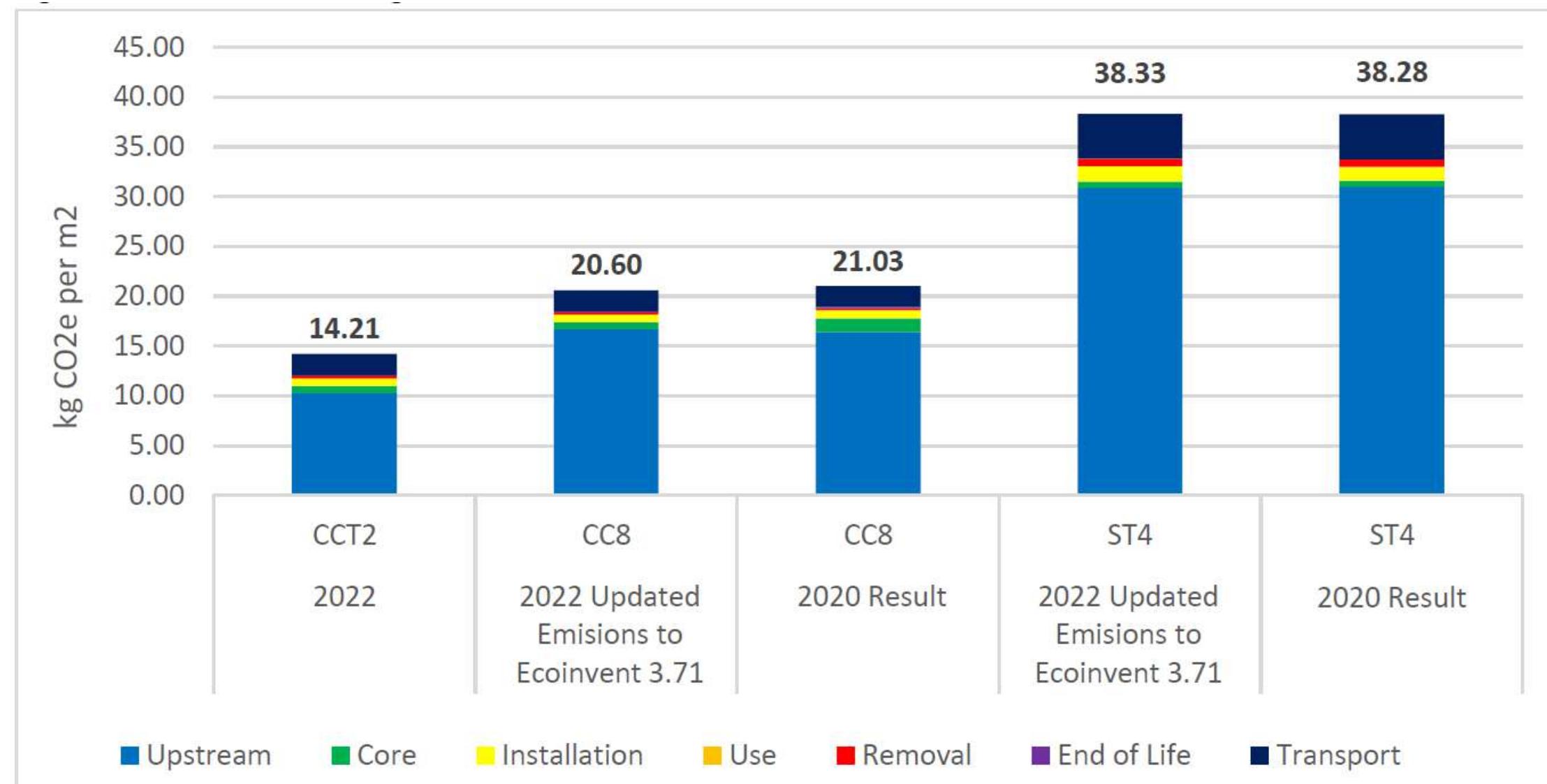
Material	%wt
Sand	53%
Cementitious material	35%
PVC	6%
Geosynthetic	5%
Laminate	0%

Table 3: ST4 composition

Material	%wt
Gravel	47%
Sand	43%
Cement	10%
Fatty alcohol	<1%
Ethylene oxide	<1%
Steel	<1%
Acetic Acid	<1%
Other, Chemical, organic	<1%
Rubber	<1%

- Concreto tradicional de 150 mm de espesor y 20 Mpa

# MATERIAL CERTIFICADO ECO-AMIGABLE



**Emisiones CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup>**  
**Reducción: 40% - 63%**

- MGCCT2(CC) 14.21 Kg
- Concreto ST4 38.33 Kg

*"It is found constructing the channel with CCT2 results in a GWP value that is 63% lower than that of the ST4 alternative over the products life cycle. ST4 reports higher impacts in all life cycle stages apart from the core stage and end of life."*





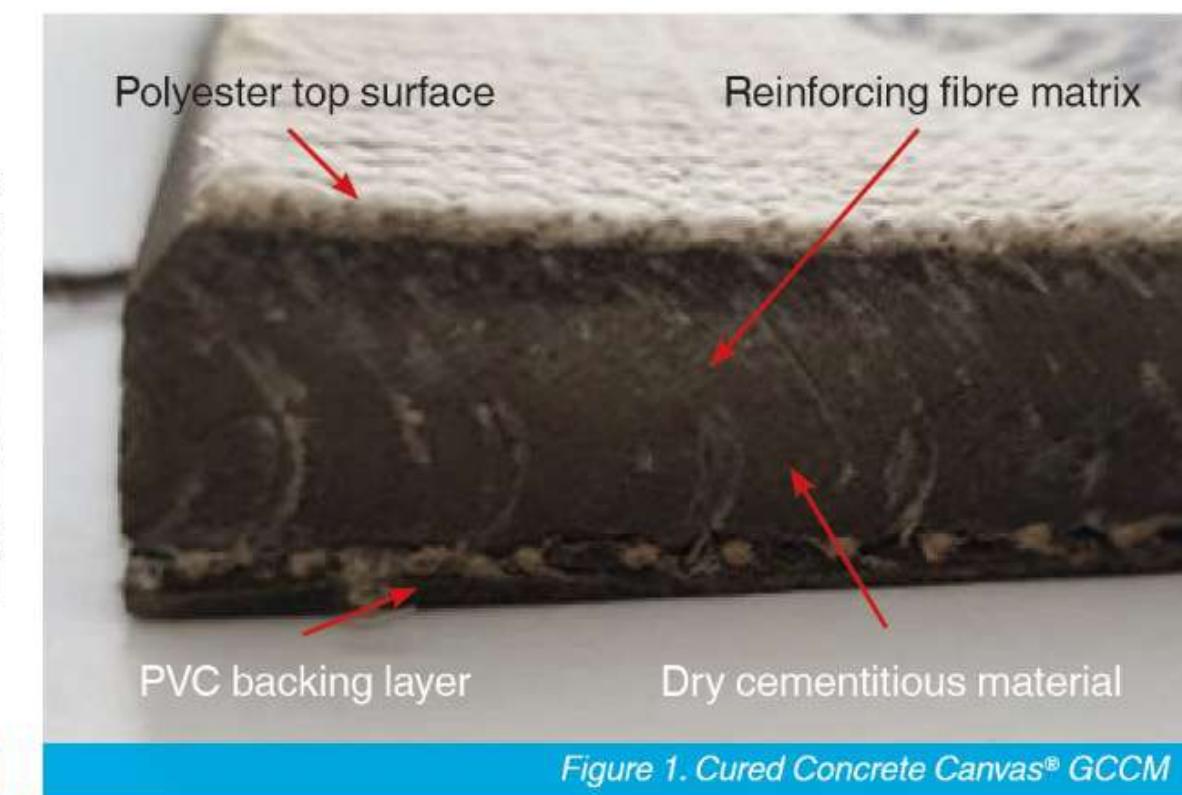
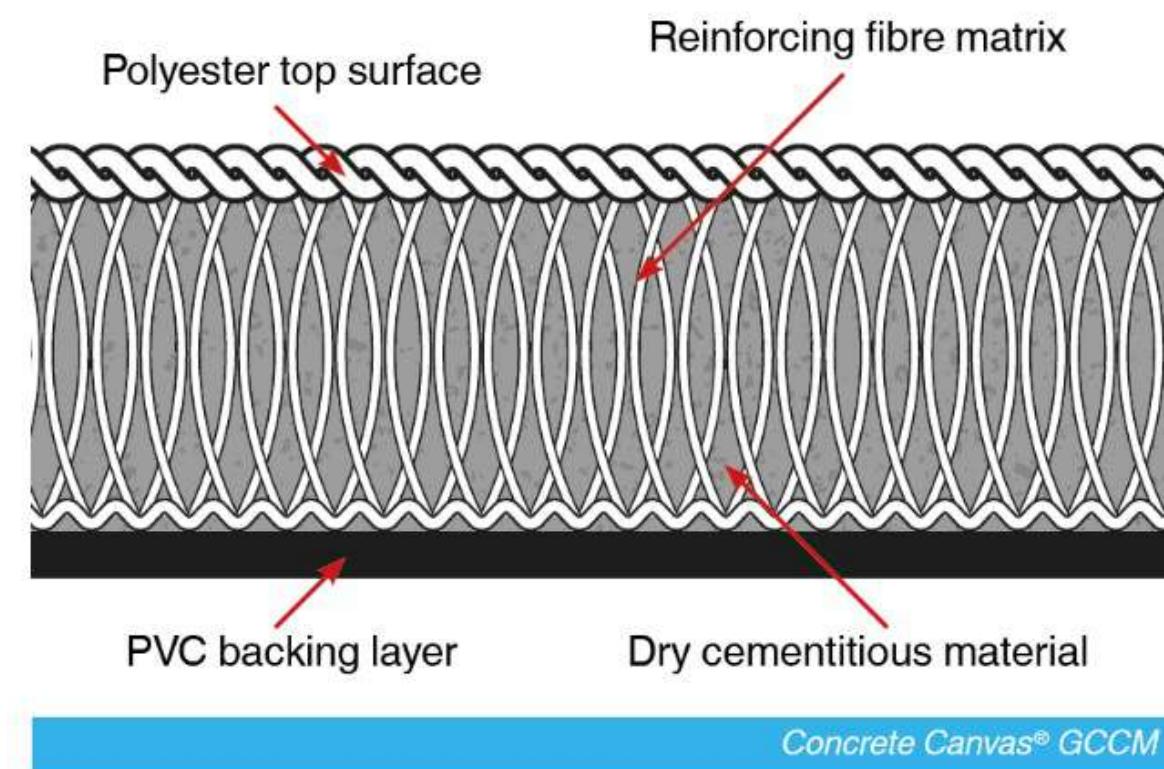
## MGCC T1, T2, T3 (CC)

Es un geosintético flexible impregnado con una mezcla especialmente formulada de cemento que se endurece al hidratarse con agua, formando una capa delgada, duradera e impermeable de fibro-cemento

Las capas quedan unidas con una mezcla cementosa densa lo que garantiza su buen rendimiento. Una unión deficiente y una baja densidad conducen a una mezcla débil y eventualmente a una falla

### Concrete Canvas

- Superficie superior hidrofílica de poliéster
- Fibra matriz de refuerzo
- Mezcla de cemento seco
- Superficie al respaldo de PVC impermeable



# QUE ES UN SC-GCL ?

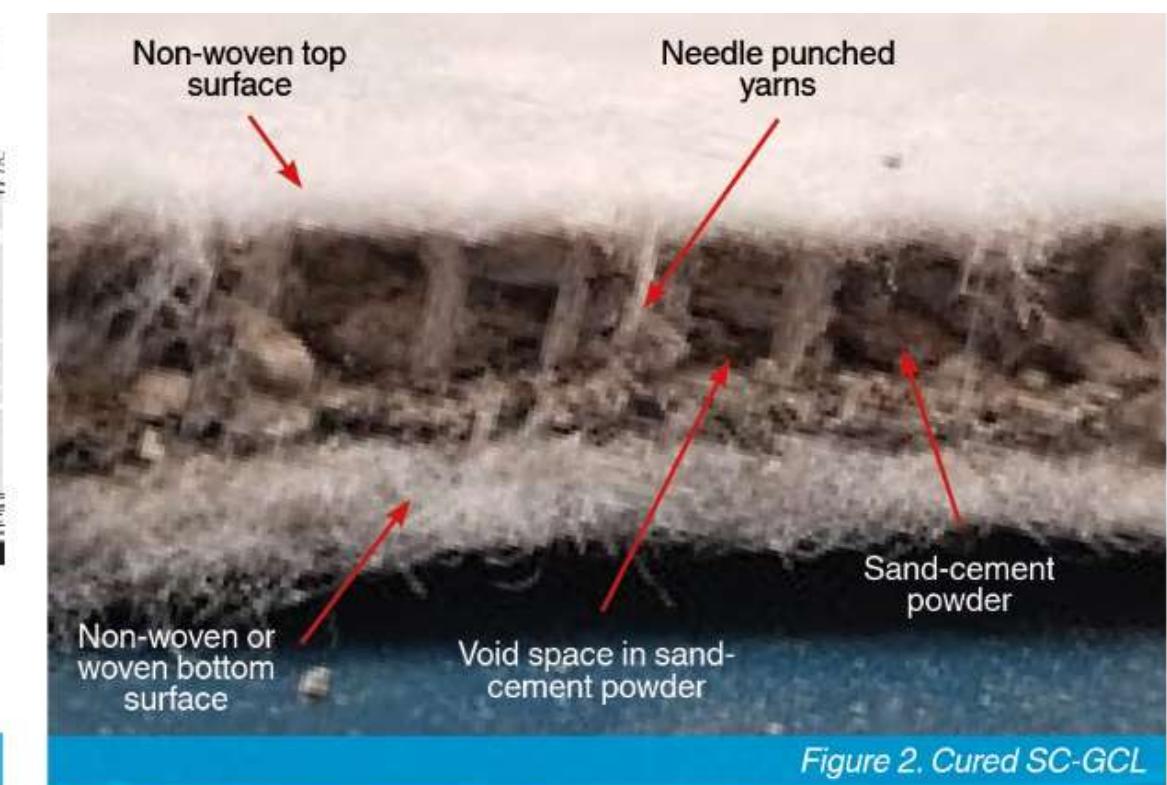
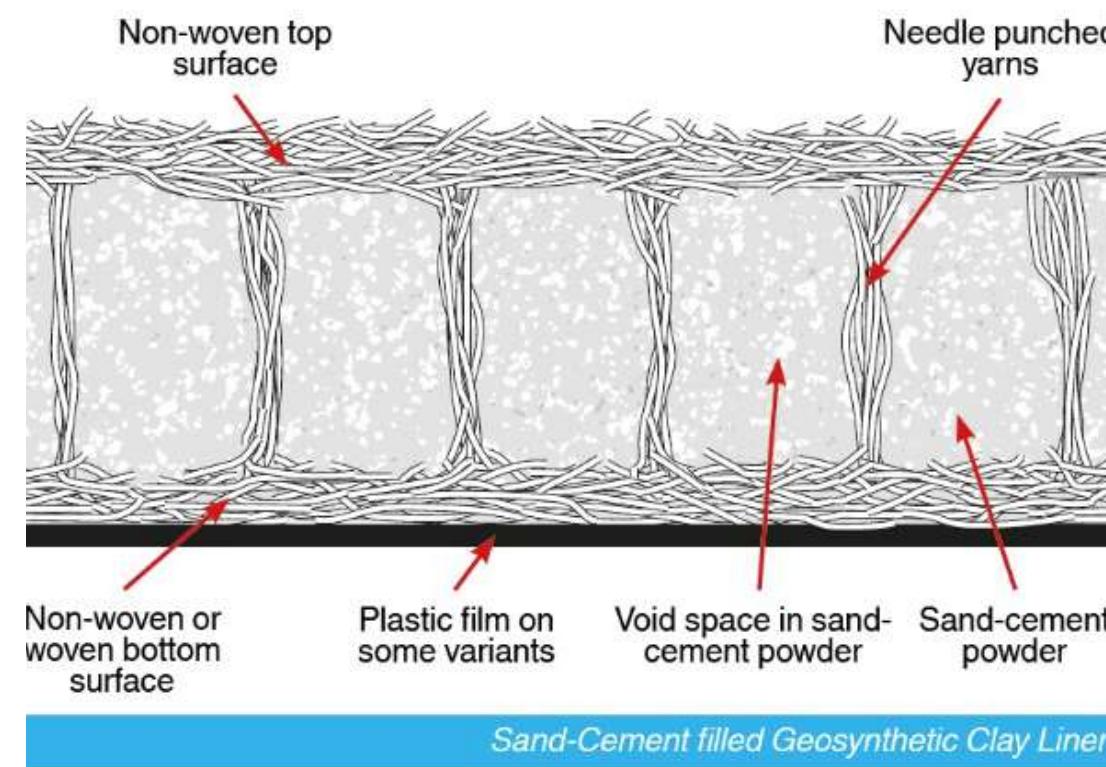
## MANTO GEOSINTÉTICO DE ARCILLA-ARENA (SC-GCL por sus siglas en inglés)

Es esencialmente un manto geosintético en el que la arcilla bentonita ha sido reemplazada por mezclas de arena y cemento.

Método rápido de fabricación utilizando maquinaria GCL existente; sin embargo, el método crea espacios vacíos en la mezcla de arena y cemento y resulta en una baja densidad de polvo.

### SC-GCLs

- Geotextil superior No tejido
- Polvo de arena-cemento seco
- Hilos conectores tejidos con aguja
- Geotextil tejido o no tejido en la parte inferior
- Película plástica (en algunas variantes)



# QUE ES UN CFF



## TELÁ RELLENA DE CEMENTO CON CAPA TRASERA ADHERIDA (CFF por sus siglas en inglés)

Utiliza una tela 3-D con una cara frontal “cerrada” y una cara posterior “abierta” para insertar polvo de arena y cemento. Se adhiere a una película plástica a la cara abierta para contener el polvo.

Las líneas de adhesivo por termo fusión permiten que el polvo caiga de la tela y se asiente en la capa posterior de la película. Baja densidad de polvo y espesor no uniforme

### CFFs

- Cara frontal “cerrada”
- Polvo seco de arena-cemento
- Matriz de hilos conectores
- Cara posterior ‘Cara abierta’
- Líneas de adhesivo termo fusionado
- Película plástica al respaldo

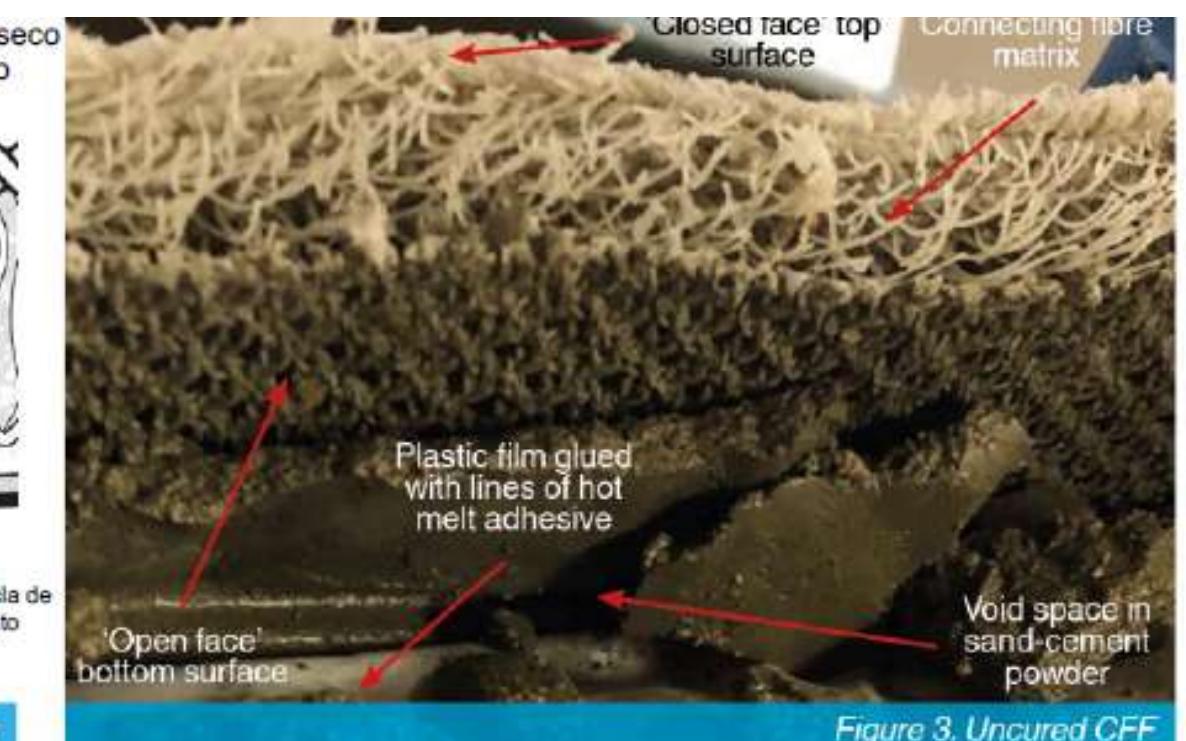
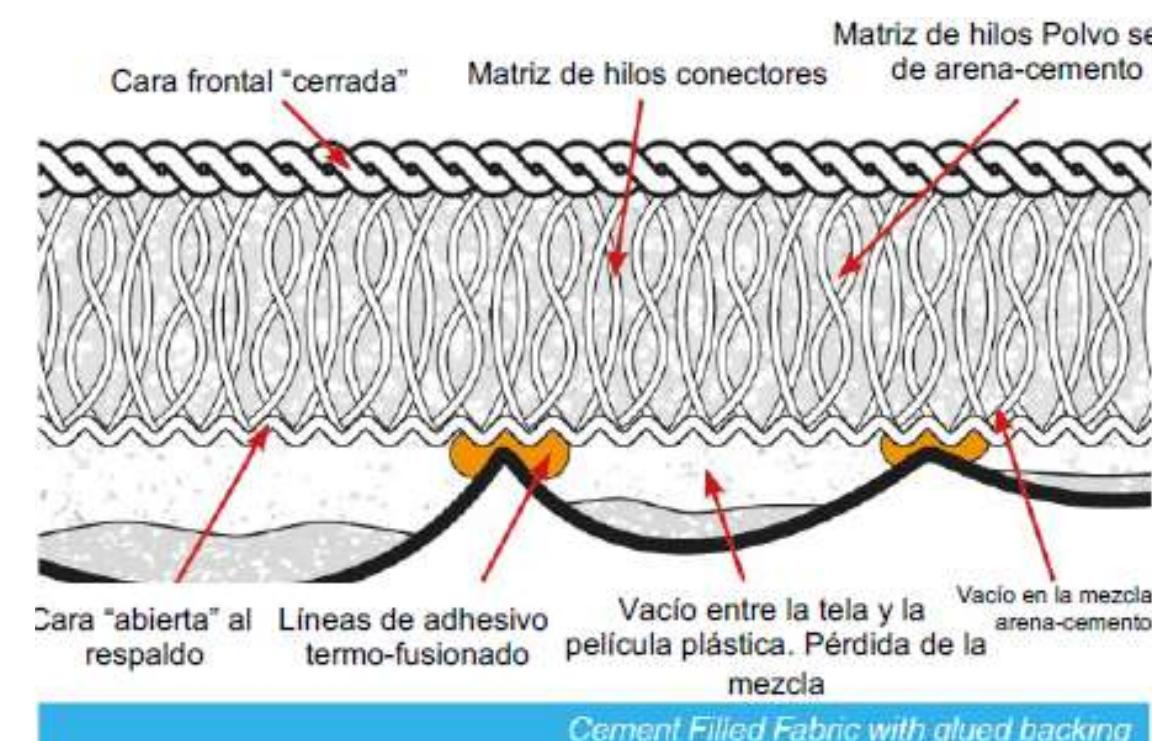


Figure 3. Uncured CFF



# CC SPEC SHEET TO ASTM D8364

## Classification Properties to ASTM D8364 'Standard Specification for GCCM Materials'

2208.01.EN

GCCM Property	Test Method	State of GCCM	Unit	Minimum Values Unless Specified					
				Type I Specification	CCT1™	Type II Specification	CCT2™	Type III Specification	CCT3™
Thickness	ASTM D5199	uncured	mm	4.5	5.0	7.0	7.5	7.0	11.5
Thickness	ASTM D5199	cured - 24 hrs	mm	4.5	5.0	7.0	7.5	7.0	11.5
Mass per Unit Area	ASTM D5993	uncured	kg/m <sup>2</sup>	6.5	6.5	10.5	10.5	10.5	16.5
Density	ASTM D5993/D5199	uncured	kg/m <sup>3</sup>	1250	1250	1250	1250	1250	1250
Flexural Strength - Initial Breaking Load * (1st crack in cementitious material)	ASTM D8058	cured - 24 hrs	N/m	625	625	1500	1500	3750	3750
Flexural Strength- Initial Flexural Strength * (1st crack in cementitious material)	ASTM D8058	cured - 24 hrs	MPa	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Flexural Strength- Final Flexural Strength *	ASTM D8058	cured - 24 hrs	MPa	4	4	4	4	4	4
Compressive Strength of Cementitious Mix (water/cementitious materials ratio to ASTM D8329)	ASTM D8329	cured - 28 days	MPa	40	45	50	60	60	65
Pyramid Puncture Resistance	ASTM D5494 Type B	cured - 28 days	kN	2.0	3.5	3.5	8.0	4.5	10
Abrasion Resistance (cementitious barrier depth of wear - maximum value)	ASTM C1353	cured - 28 days	mm/1000 Cycles	0.3	0.25	0.3	0.25	0.3	0.25
Tensile Strength - Final *	ASTM D6768	uncured	kN/m	8	8	8	8	8	8
Tensile Strength - Initial ** (1st crack in cementitious material)	ASTM D4885	cured - 28 days	kN/m	3.5	6	6.5	7	9	9
Tensile Strength - Final **	ASTM D4885	cured - 28 days	kN/m	10	12	19	19	19	19
Freeze - Thaw (residual Initial Flexural Strength to ASTM D8058 after 200 cycles)	ASTM C1185	cured - 28 days	%	80	80	80	80	80	80
GCCM Classification	ASTM D8364		Type	CCT1™ = Type I GCCM			CCT2™ = Type II GCCM		CCT3™ = Type III GCCM

\* GCCM materials are non-isotropic and the values for flexural strength, tensile strength, and initial breaking load are reported as the lower of the material machine production direction (length of roll) or material cross-machine production direction (width of roll).

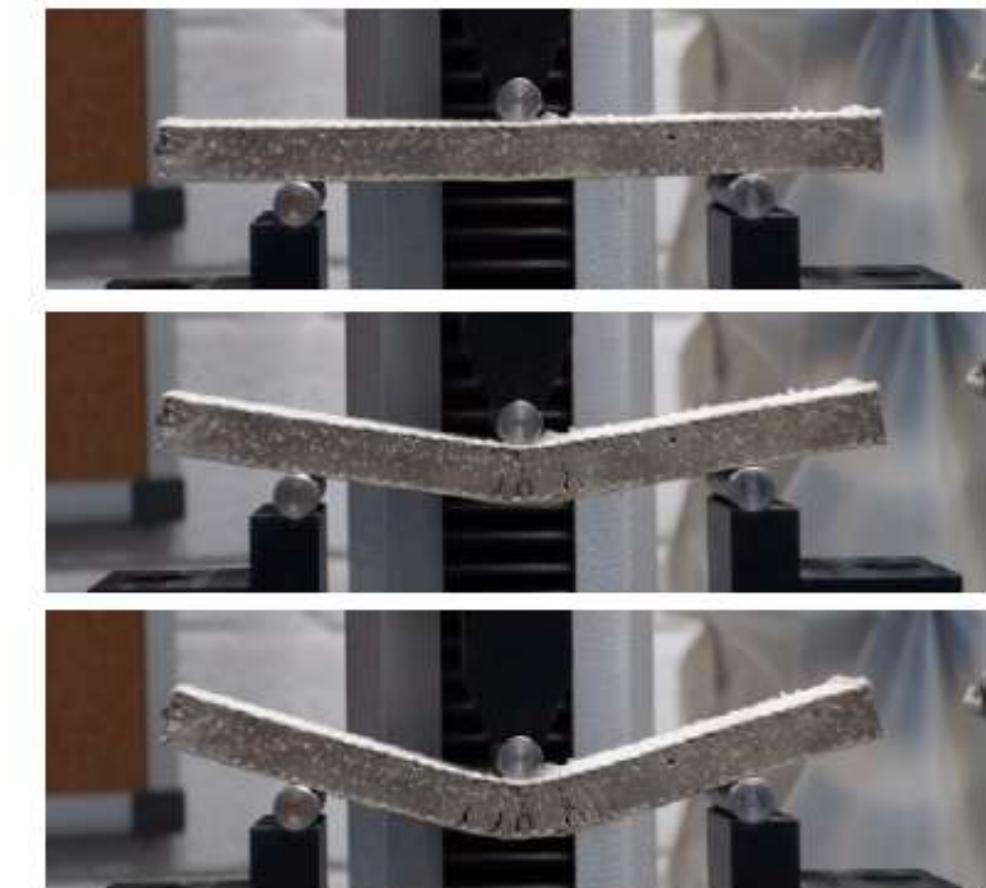
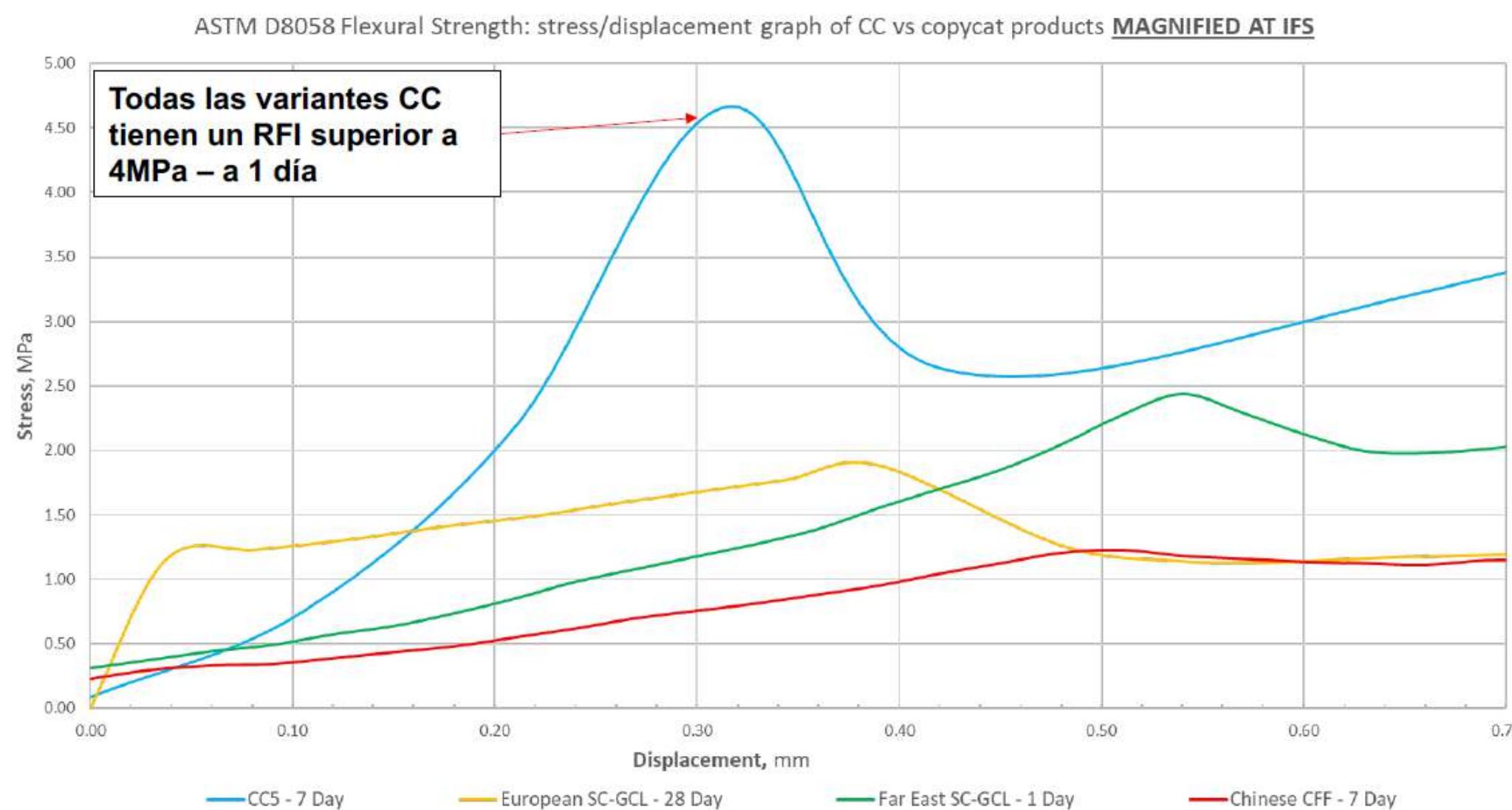
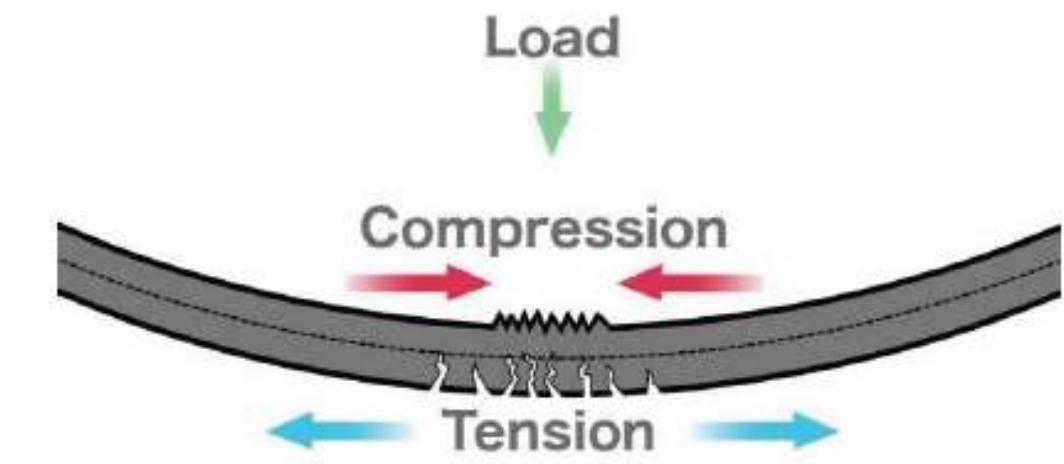
1  
**Resistencia  
inicial a la flexión  
en cumplimiento  
a la norma  
ASTM D8058**

# RESISTENCIA INICIAL A LA FLEXIÓN EN CUMPLIMIENTO A LA NORMA ASTM D8058

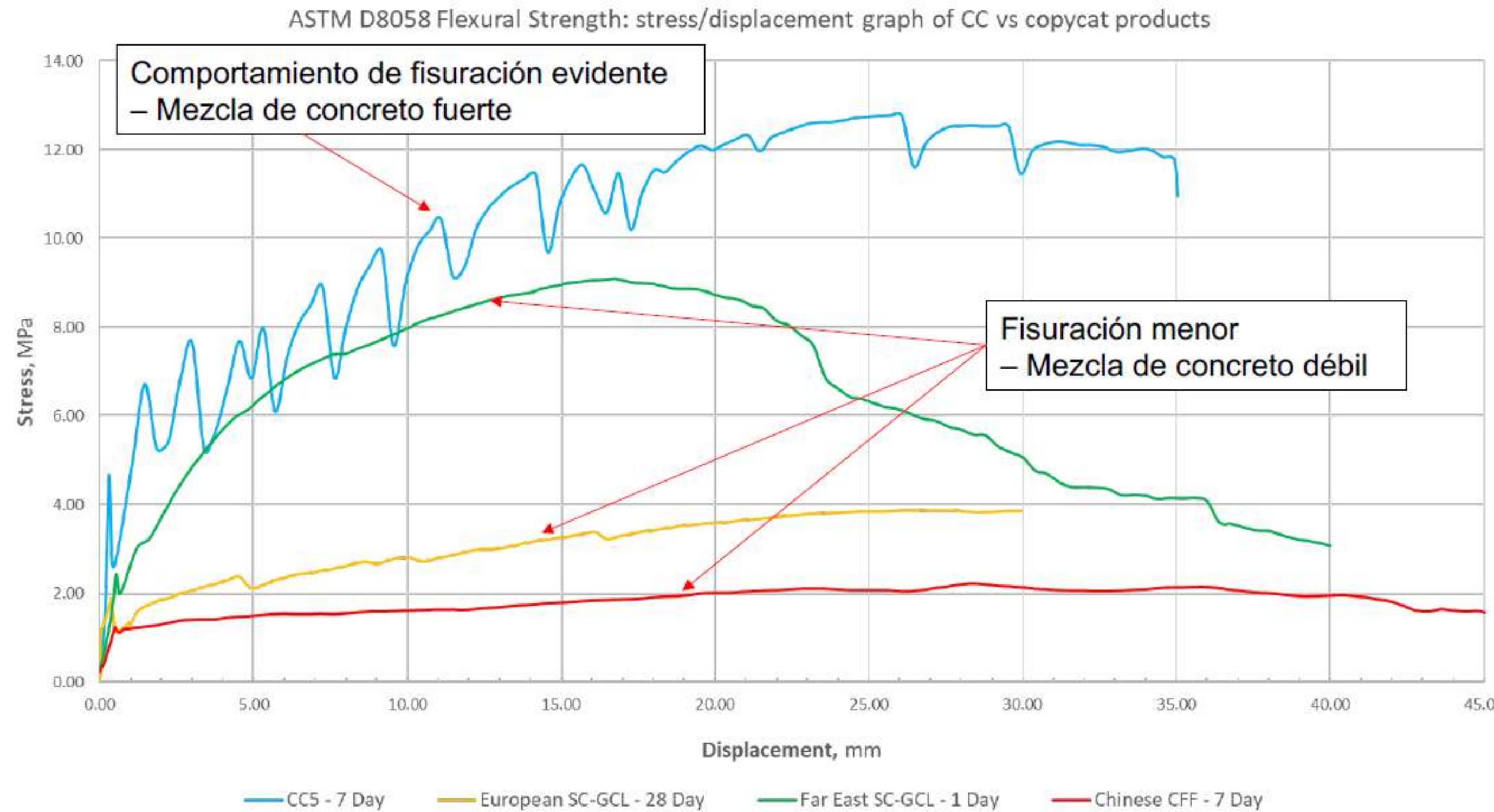
**ASTM D8058-19:** Es el método de prueba estándar para determinar la resistencia a la flexión de un MGCC mediante un ensayo de flexión en tres puntos.

Proporciona una “prueba índice” de manera similar a como se ha utilizado la prueba de tracción para otros geosintéticos.

La prueba de Resistencia a la Flexión Inicial (RFI) de los MGCC proporcionan la mejor indicación general de su rendimiento en su estado endurecido (curado). Las curvas de esfuerzo-desplazamiento ofrecen información clave sobre cómo se comportan e interactúan las capas que componen un MGCC.



# RESISTENCIA INICIAL A LA FLEXIÓN EN CUMPLIMIENTO A LA NORMA ASTM D8058





1  
**Resistencia  
inicial a la flexión  
en cumplimiento  
a la norma  
ASTM D8058**

2  
**Resistencia a la  
compresión  
según norma  
ASTM D8329**

## Resistencia a la compresión según norma ASTM D8329

**BR331** – Diseño de mezclas de concreto normales; Segunda edición:

*“Un factor importante en la producción de concreto duradero es la elaboración de un concreto denso e impermeable, con un contenido de cemento adecuado y una baja relación agua/cemento, que esté completamente compactado y debidamente curado”.*

Si la relación agua/cemento es demasiado alta, el concreto curado será extremadamente débil, como se ilustra en la **FIG. 4 de BR331**

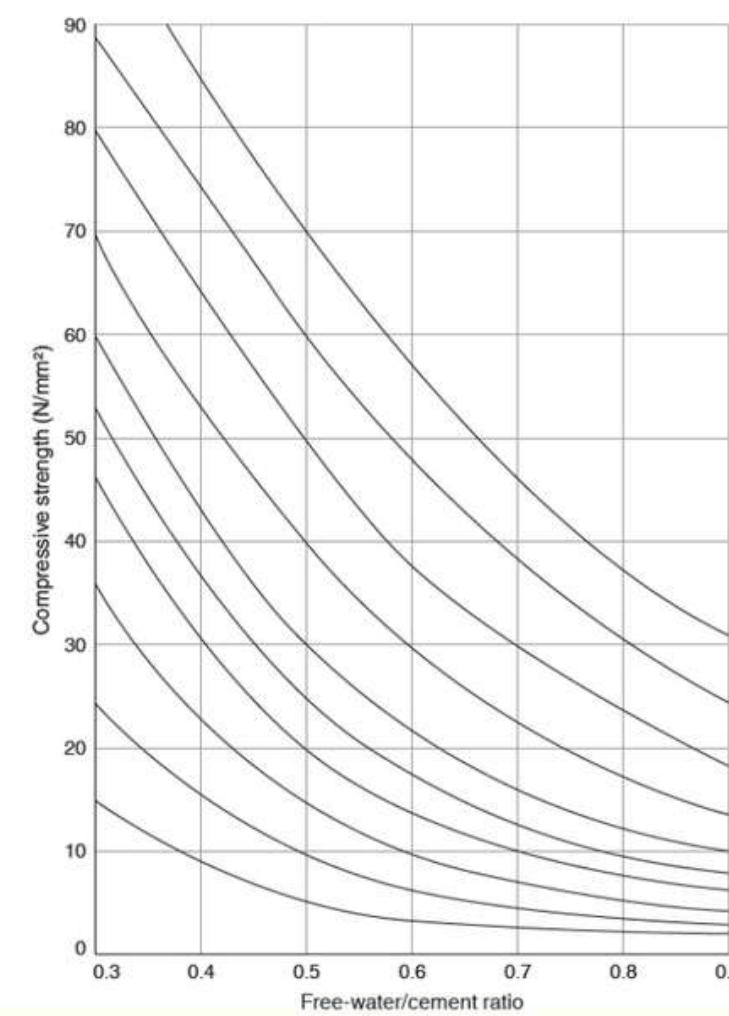


Figure 4. Relationship between compressive strength and water/cement ratio.

Ejemplo:

Un concreto con resistencia a la compresión de 45N/mm<sup>2</sup> con una relación agua/cemento de 0.35 tendrá una resistencia a la compresión de 12N/mm<sup>2</sup> cuando la relación agua/cemento se incrementa a 0.75.

**CONTROLAR LA RELACIÓN AGUA/CEMENTO ES, POR LO TANTO, CRUCIAL PARA EL RENDIMIENTO DE LOS MATERIALES**

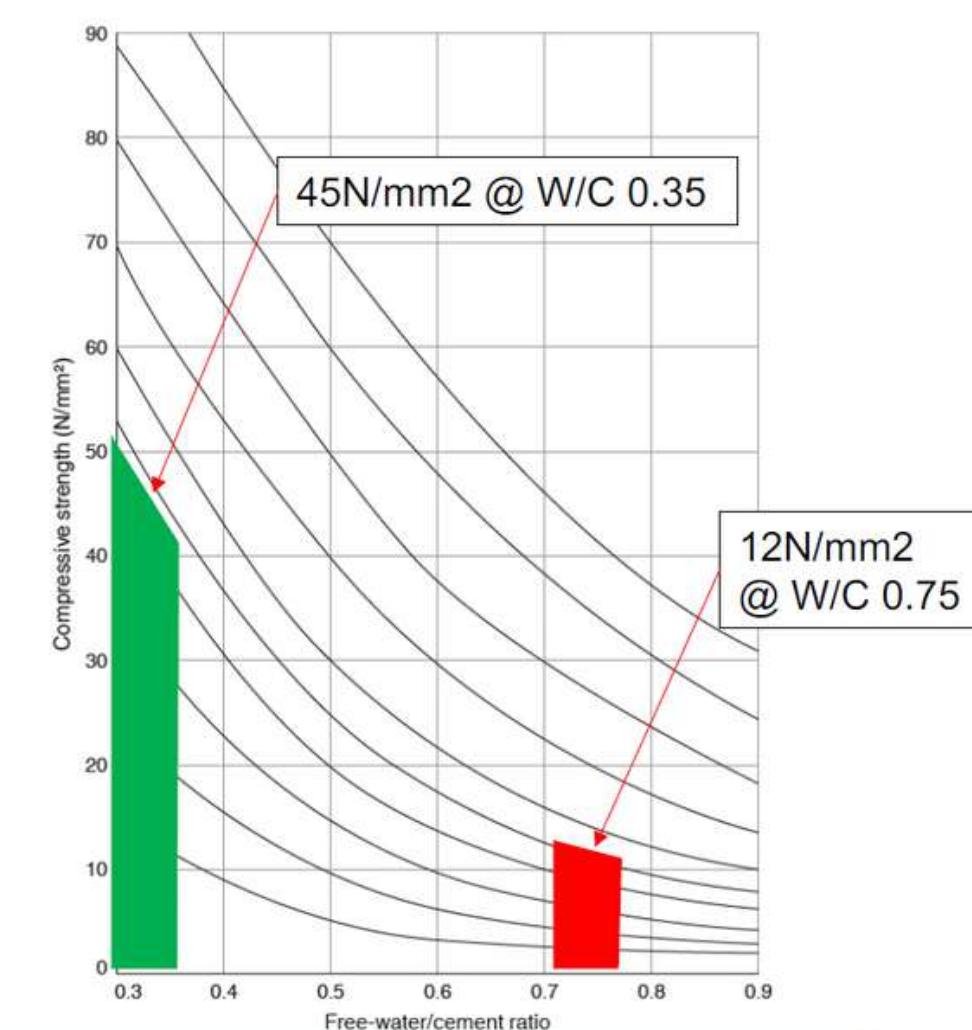


Figure 4. Relationship between compressive strength and water/cement ratio.

## Resistencia a la compresión según norma ASTM D8329

La norma **ASTM D8329** ha sido creada para determinar la relación agua a **MATERIALES CEMENTICIOS** (arena y cemento) en un MGCC cuando es instalado en campo.



### Procedimiento para realizar la prueba a compresión al MGCC:

- El MGCC se dobla para desconsolidarlo y luego se hidrata por inmersión para calcular el agua absorbida por el polvo cementoso y determinar la verdadera relación de agua absorbida por los materiales cementicios en campo.
- El polvo se extrae del material de muestra seco del MGCC y se prepara en cubos con la relación agua/materiales cementicios calculada.
- ASTM D8329 se utiliza para calcular la verdadera resistencia a la compresión del material cementicio cuando se instala, sin determinar una resistencia irreal en condiciones de laboratorio con una relación óptima de agua/cemento .

### CONCLUSIÓN:

40MPa - 28 días posteriores de su hidratación es la resistencia a la compresión mínima aceptable en cumplimiento a la norma ASTM D8329 para los MGCC.

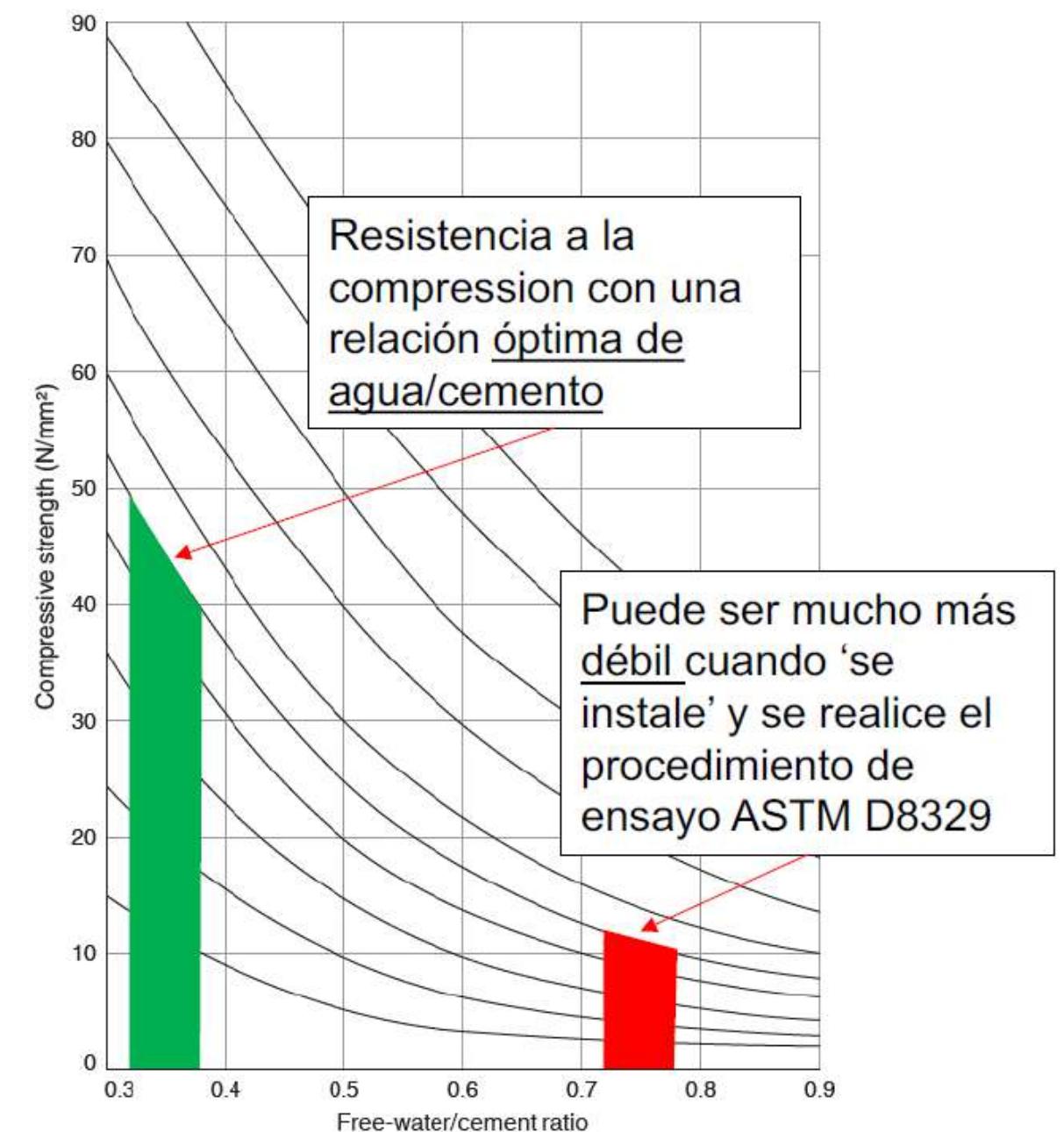
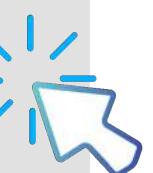


Figure 4. Relationship between compressive strength and water/cement ratio.

# 4

## CRITERIOS DE VALIDACIÓN CONCRETE CANVAS®



**1**  
**Resistencia  
inicial a la flexión  
en cumplimiento  
a la norma  
ASTM D8058**

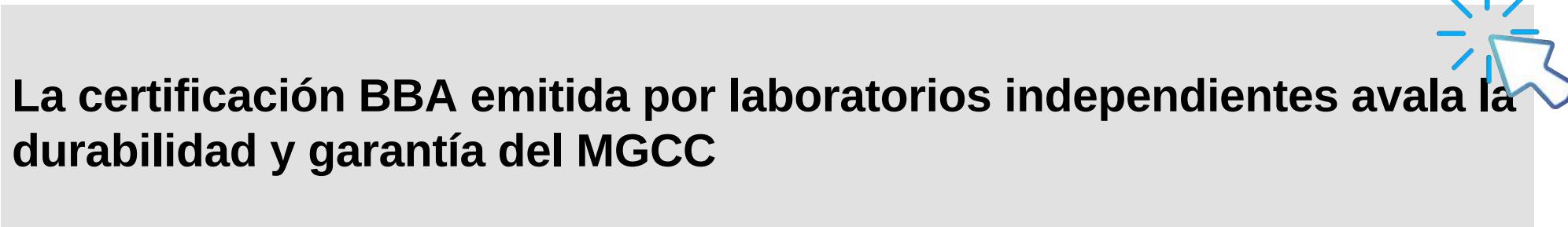
**2**  
**Resistencia a la  
compresión  
según norma  
ASTM D8329**

**3**  
**Certificado BBA  
que indique una  
durabilidad de  
120 años (MGCC)  
50 años (BGCC)**

# Certificado BBA que indique una durabilidad de 120 años (MGCC) / 50 años (BGCC)

## British Board of Agrément (BBA):

- El British Board of Agrément es un organismo del Reino Unido que emite **certificados reconocidos globalmente** para productos y sistemas de construcción y proporciona servicios de inspección en apoyo de sus diseñadores e instaladores.
- Los certificados BBA son solicitados por especificadores y clientes porque proporciona una verificación de terceros de que los productos certificados por el BBA son **seguros y se han probado de manera independiente** para cumplir con las regulaciones vigentes.
- Con base en los resultados de desempeño de CC, el BBA ha certificado el uso de Concrete Canvas® como productos en aplicaciones para el **control de erosión y supresión de maleza con una vida útil de 120 años**.



Concrete Canvas Ltd  
Unit 3, Block A22  
Severn Road  
Treforest Industrial Estate  
Pontypridd CF37 5SP

Tel: 0345 680 1908  
e-mail: info@concretecanvas.com  
website: www.concretecanvas.com



Agrément Certificate  
19/5685  
Product Sheet 1

### CONCRETE CANVAS GEOSYNTHETIC CEMENTITIOUS COMPOSITE MATS AND BARRIERS

#### CONCRETE CANVAS

This Agrément Certificate Product Sheet<sup>(1)</sup> relates to Concrete Canvas<sup>(2)</sup> for use in soil erosion control and weed suppression applications such as channel lining, slope protection, bund lining, remediation of concrete structures affected by environmental degradation and cracking, and culvert lining. The product acts as a protection layer and provides additional impermeability.

(1) Hereinafter referred to as 'Certificate'.  
(2) Concrete Canvas is a registered trademark.

#### CERTIFICATION INCLUDES:

- factors relating to compliance with Building Regulations where applicable
- factors relating to additional non-regulatory information where applicable
- independently verified technical specification
- assessment criteria and technical investigations
- design considerations
- installation guidance
- regular surveillance of production
- formal three-yearly review.

#### KEY FACTORS ASSESSED

Structural performance — the product, when used in accordance with the requirements of this Certificate, will have adequate structural characteristics when used for erosion control or weed suppression applications (see section 6).

Climatic performance (freeze/thaw resistance) — the product, when installed and hydrated with the requirements of this Certificate, will have adequate climatic performance to satisfy the long-term performance requirements (see section 7).

Durability — when used in accordance with the requirements of this Certificate, the product may be considered to have a life expectancy in excess of 120<sup>(1)</sup> years (see section 9).

(1) Excludes the effects of adverse loading and abrasion.

The BBA has awarded this Certificate to the company named above for the product described herein. This product has been assessed by the BBA as being fit for its intended use provided it is installed, used and maintained as set out in this Certificate.

On behalf of the British Board of Agrément

Date of First issue: 6 August 2019

Paul Valentine  
Technical Excellence Director

Claire Curtis-Thomas  
Chief Executive



The BBA is a UKAS accredited certification body – Number 113.  
The schedule of the current scope of accreditation for product certification is available in pdf format via the UKAS link on the BBA website at [www.bbaccerts.co.uk](http://www.bbaccerts.co.uk). Readers are advised to check the validity and latest issue number of this Agrément Certificate by either referring to the BBA website or contacting the BBA direct.  
Any photographs are for illustrative purposes only, do not constitute advice and should not be relied upon.

British Board of Agrément  
Bucknalls Lane  
Watford  
Herts WD25 9BA

©2015

tel: 01923 665300  
[clientservices@bbaccerts.co.uk](mailto:clientservices@bbaccerts.co.uk)  
[www.bbaccerts.co.uk](http://www.bbaccerts.co.uk)

Page 1 of 1

# 4

## CRITERIOS DE VALIDACIÓN CONCRETE CANVAS®



1

Resistencia  
inicial a la flexión  
en cumplimiento  
a la norma  
ASTM D8058

2

Resistencia a la  
compresión  
según norma  
ASTM D8329

3

Certificado BBA  
que indique una  
durabilidad de  
120 años (MGCC)  
50 años (BGCC)

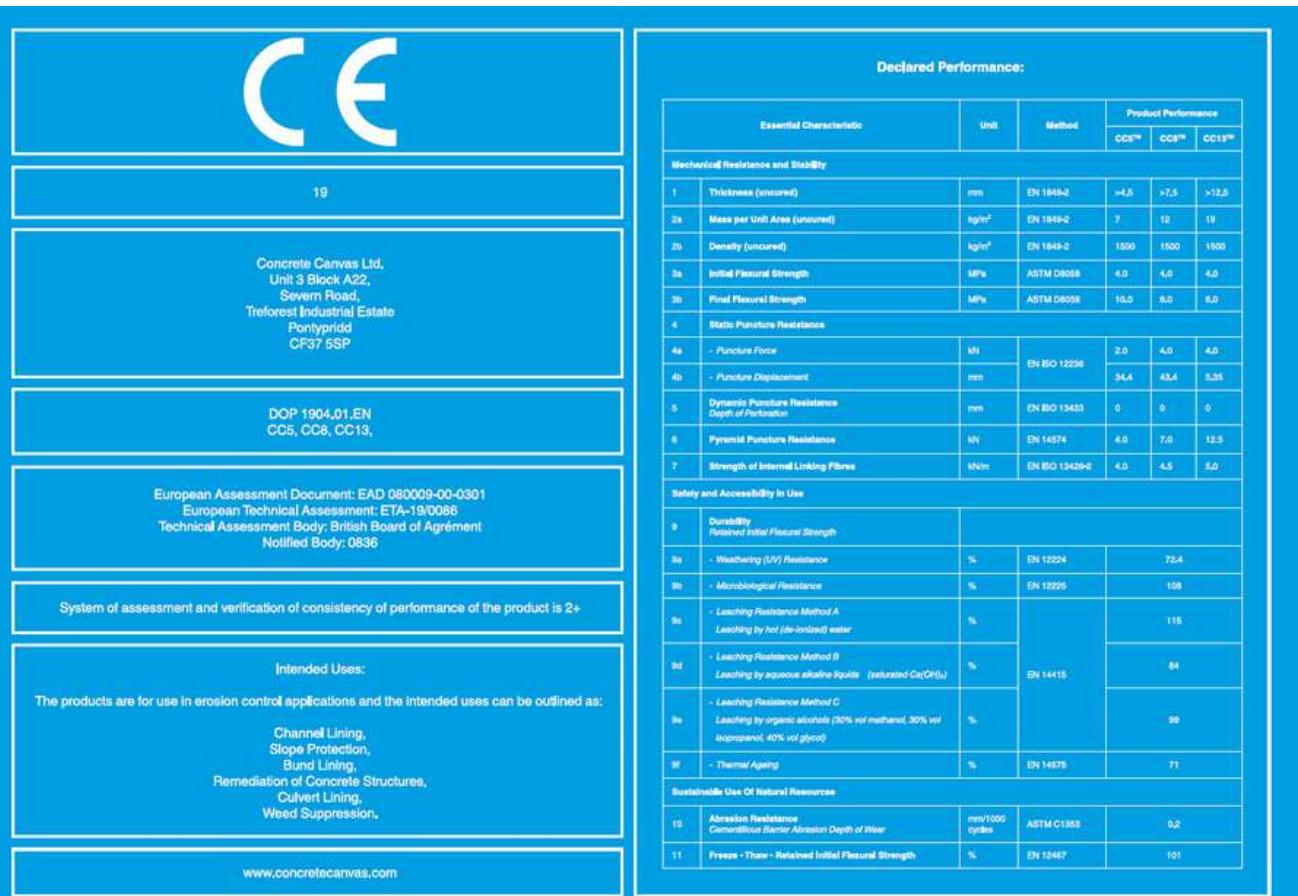
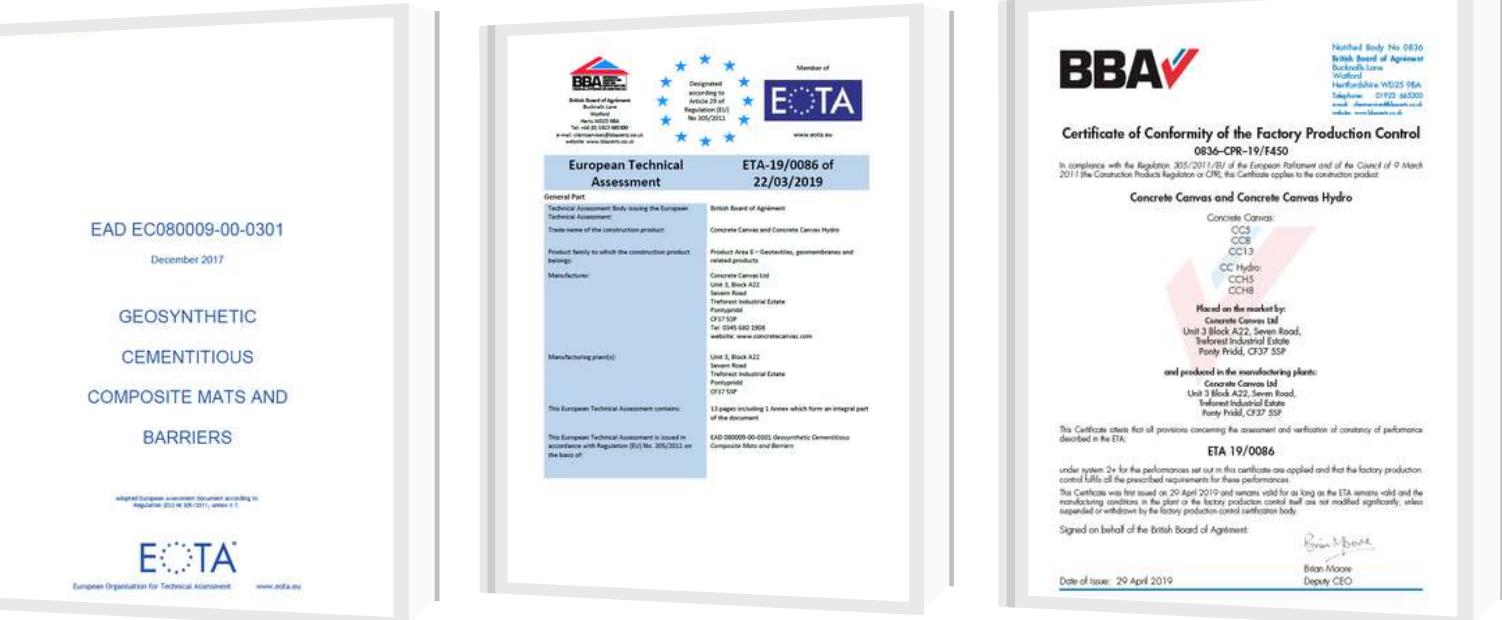
4

Sello/documento de  
Conformidad Europea  
(CE) para MGCC  
(EAD 080009-00-0301)

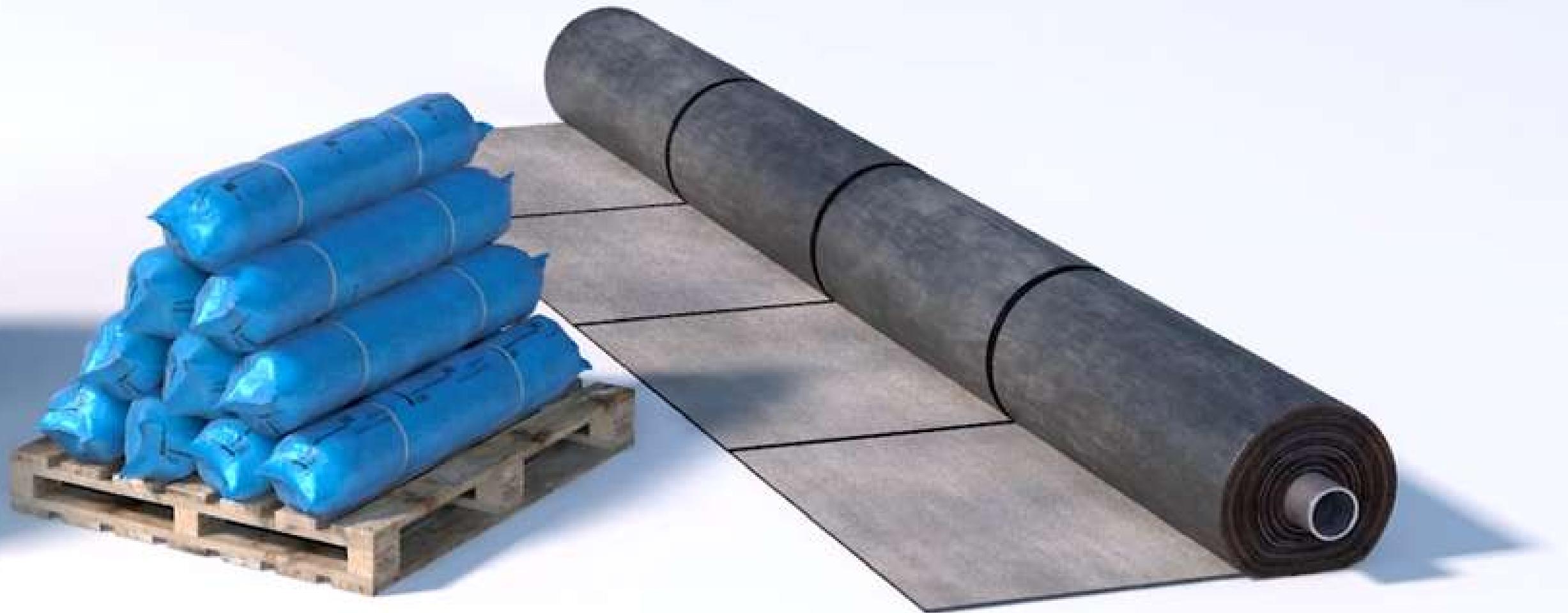
# Sello/documento de Conformidad Europea (CE) para MGCC (EAD 080009-00-0301)

## Marcación CE:

- No existen estándares armonizados para mantos Geosintéticos Compuestos de Cemento (MGCCs) y las Barreras Geosintéticas Compuestas de Cemento (BGCCs)
- El documento de evaluación Europeo (EAD 080009-00-0301) es una especificación técnica para MGCCs y BGCCs. que define características materiales esenciales y métodos de evaluación.
- Evaluación Técnica Europea (ETA-19/0086) es una evaluación independiente en toda Europa de las características esenciales de los materiales Concrete Canvas (CC) y CC Hydro (CCH).
- Certificado de Conformidad para el Control de Producción en Fábrica (FPC 0836-CPR-19/F450) – inspección independiente para verificar la consistencia de rendimiento del material CC y CCH según se describe en la ETA.



**Marcación visible en la etiqueta**



**REFERENCIAS Y FORMATOS DE  
PRESENTACIÓN**

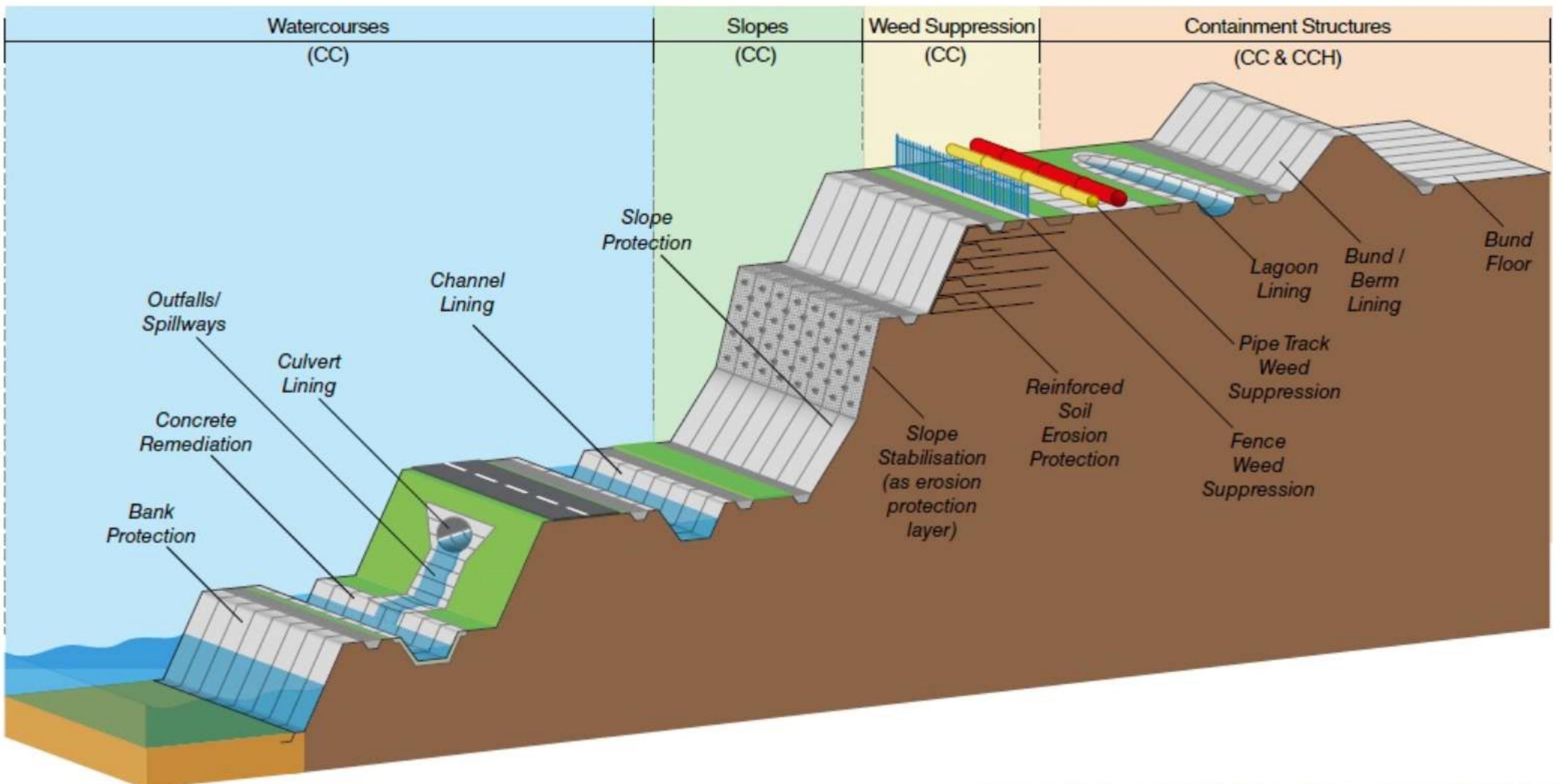
 **CONCRETE  
CANVAS**



ITEM	DESCRIPCION	ROLLO A GRANEL	ROLLO PORTATIL	FORMATO ROLLO ANCHO
CCT1™	Espesor: 5 mm Masa: 8 Kg / m <sup>2</sup> Disponible en 3 formatos: Portátil: [ 1.0 ml x 10ml ] 10 m <sup>2</sup> Granel: [ 1.0 ml x 170ml ] 170 m <sup>2</sup> Ancho: 2xW [ 2.0 ml x 53.5 ml ] 107 m <sup>2</sup> 3xW [ 3.0 ml x 31.3 ml ] 94 m <sup>2</sup>			
CCT2™	Espesor: 7 mm Masa: 12 Kg / m <sup>2</sup> Disponible en 3 formatos: Portátil: [ 1.10 ml x 4.55ml ] 05 m <sup>2</sup> Granel: [ 1.10 ml x 114ml ] 125 m <sup>2</sup> Ancho: 2xW [ 2.20 ml x 25 ml ] 56 m <sup>2</sup> 3xW [ 3.30 ml x 20 ml ] 66 m <sup>2</sup>			
CCT3™	Espesor: 11 mm Masa: 19 Kg / m <sup>2</sup> Disponible en 1 formato: Portátil: No disponible Granel: [ 1.10 ml x 73 ml ] 80 m <sup>2</sup>		No disponible	No disponible
CCX-M™	Espesor: 10 mm Masa: 16 Kg / m <sup>2</sup> Disponible en 1 formato: Portátil: No disponible Granel: [ 1.90 ml x 50 ml ] 95 m <sup>2</sup>		No disponible	No disponible
CCHT1™	Espesor: 6 mm Masa: 9 Kg / m <sup>2</sup> Disponible en 1 formato: Portátil: No disponible Granel: [ 1.0 ml x 150 ml ] 150 m <sup>2</sup>		No disponible	No disponible
CCHT2™	Espesor: 8 mm Masa: 13 Kg / m <sup>2</sup> Disponible en 1 formato: Portátil: No disponible Granel: [ 1.0 ml x 100 ml ] 100 m <sup>2</sup>		No disponible	No disponible



El MGCC (CC) es típicamente utilizado para reemplazar el concreto convencional  
(en sitio, pre fabricado o lanzado)



### Factores de selección:

- Uso
- Caudales
- Pendientes
- Topografía
- Velocidad del flujo
- Requerimiento de impermeabilidad

### Aplicaciones de obra civil:

- Control de erosión.
- Manejo de aguas superficiales.
- Protección de diques.
- Rehabilitaciones de estructuras existentes.

## MANIPULACIÓN



## ALMACENAMIENTO



7

## PASOS SENCILLOS PARA INSTALACIÓN



# 7

## PASOS SENCILLOS PARA INSTALACIÓN



Disponer la superficie completamente conformada y material consolidado, libre de sobre saltos.

---



# 7

## PASOS SENCILLOS PARA INSTALACIÓN



Definir la sección a instalar y la dirección de instalación: Longitudinal / Transversal



7

## PASOS SENCILLOS PARA INSTALACIÓN

Cortar la secciones





7

## PASOS SENCILLOS PARA INSTALACIÓN

Desplegar el manto sobre la superficie a instalar

---



# 7 PASOS SENCILLOS PARA INSTALACIÓN



## Anclar al terreno

---



7

## PASOS SENCILLOS PARA INSTALACIÓN



Unir los paneles por medio  
mecánico o termofusión

---



7

## PASOS SENCILLOS PARA INSTALACIÓN



Hidratar hasta llegar al nivel de saturación del material

## BENEFICIOS EN LA INSTALACIÓN

- Hasta **10x** mas rápido de instalar
- se puede instalar en condiciones de **lluvia**
- **Ahorro** en logística vs. sistemas convencionales (una cuadrilla / altos rendimientos de instalación)
- **NO genera riesgo biológico** para las personas que están en contacto con el manto.

# UNIONES, FIJACIONES Y DATOS TÉCNICOS

Clasificación Impermeabilidad (Valor K)

	CC										CCH			
k (m/s)	$10^0=1$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$	$10^{-8}$	$10^{-9}$	$10^{-10}$	$10^{-11}$	$10^{-12}$	
k (Pies/dia)	$10^5$	10,000	1,000	100	10	1	0.1	0.01	0.001	0.0001	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$	
Permeabilidad relativa	Permeable										Semi-Permeable			
Acuífero	Bueno										Escaso			
Arena y grava NO consolidada	Grava ordenada		Arena ordenada o arena y grava		Arena muy fina, limo, loess, espuma						Ninguno			
Arcilla y orgánico NO consolidado				Turba		Arcilla estratificada		Grasa / Arcilla sin descomponer						
Rocas consolidadas	Rocas altamente fracturadas			Rocas del depósito de petróleo		Arenisca fresca		Arenisca fresca, Dolomita		Granito fresco				

\*Los valores de impermeabilidad obtenidos en las pruebas son indicativos, y los valores que se obtengan en campo pueden variar de aquellos resultados en laboratorio. Para aquellas aplicaciones de contención primaria, se recomienda el uso del CC como una superficie de protección en combinación con una geomembrana. No se recomienda el CC como la única barrera en donde la impermeabilidad sea factor crítico.



## Métodos de fijación al suelo



Tornillería en acero inoxidable, zincada o galvanizada



Fijación del CC con tornillería



Doble cordón de adhesivo



Patrón "ola" con adhesivo



Maquina automática para termo soldadura



Maquina manual para termo soldadura

Métodos de unión y fijación entre mantos



Q-VA. Ingeniería SAS

# CASOS DE USO



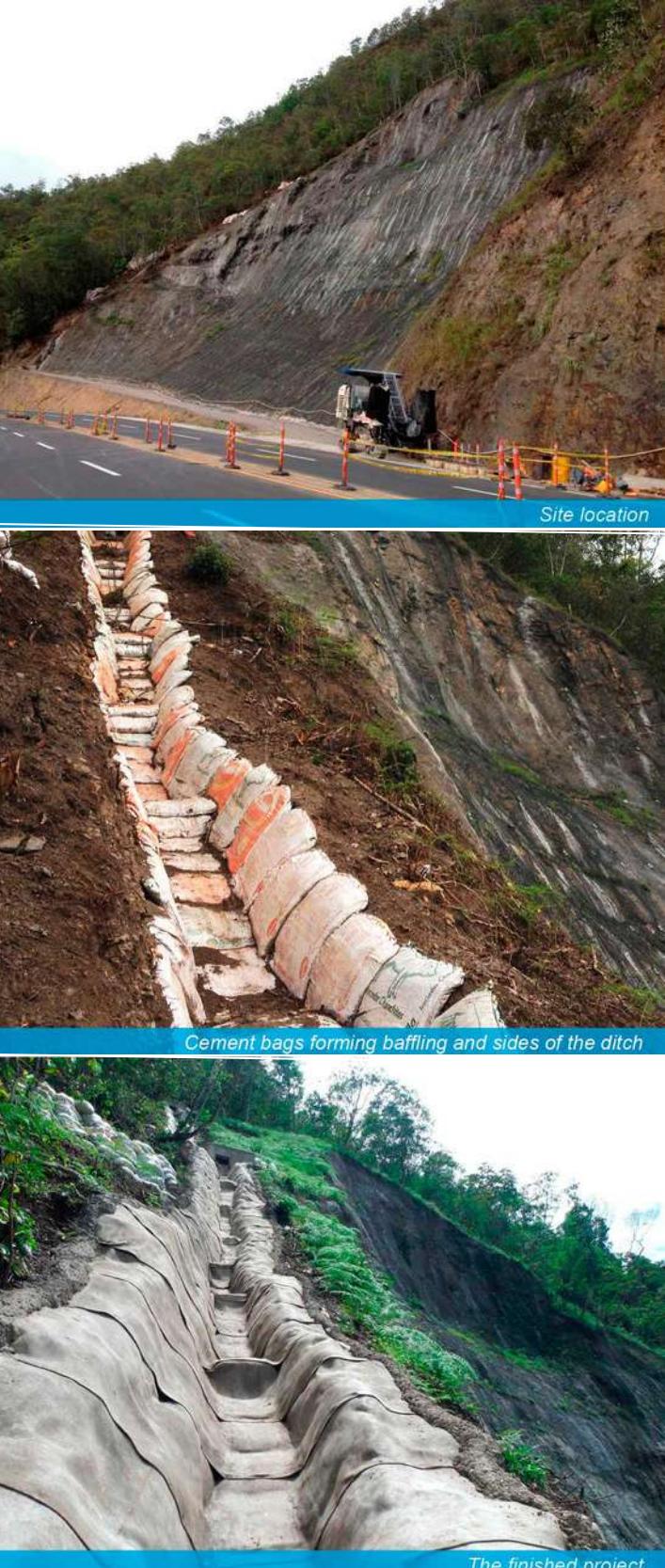
## Protección de taludes

Colombia

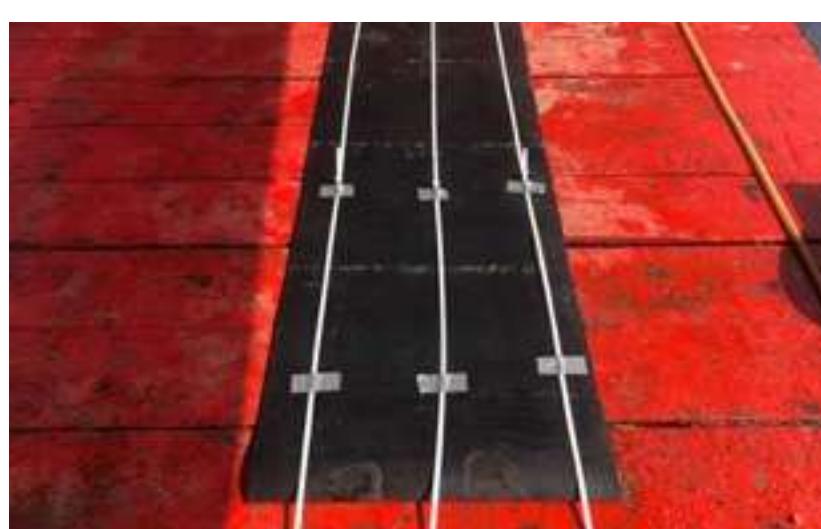


## Protección de taludes

Colombia



**Ronda de coronación / disipador**  
Colombia



## Reparación tubería sumergida

Colombia

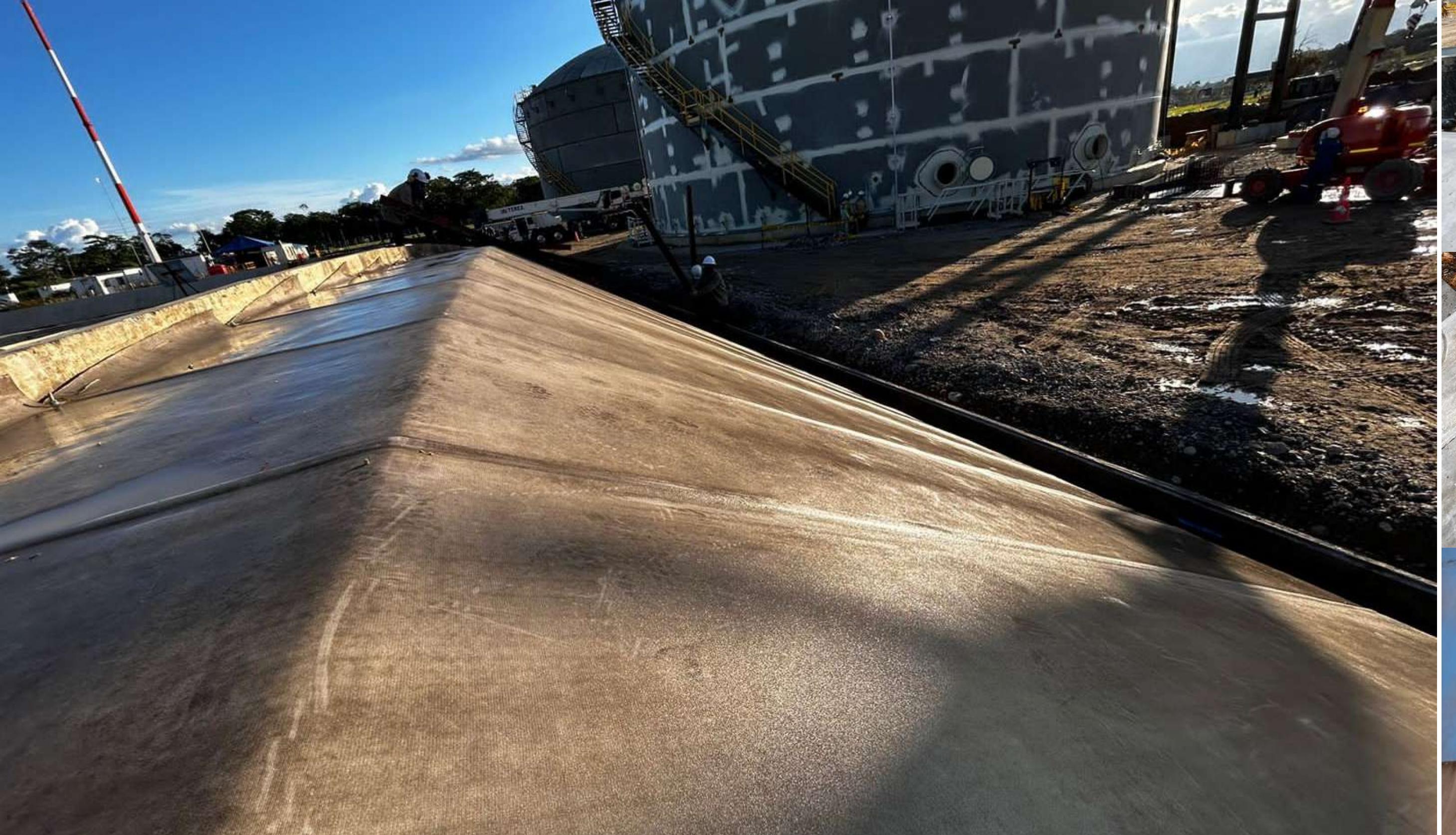


**Descoles**  
Colombia



## Manejo de aguas – Disipadores

Colombia



## Diques para tanques

Colombia



## Petroquímica

8 de cada 10 de las principales empresas a nivel global implementan esta tecnología

# MUCHAS GRACIAS

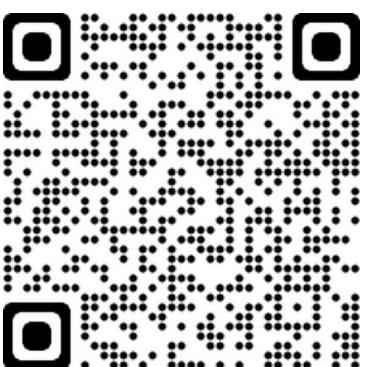
**Ing. Alina Vargas Quevedo**

+ 57 320 3004066

comercial@qvaingenieria.com

alina.vargas@qvaingenieria.com

[www.qvaingenieria.com](http://www.qvaingenieria.com)



Q-VA. Ingeniería SAS