

Soluciones de Ingeniería para la Protección de Infraestructura ante Fenómenos Hidrometeorológicos y Geológicos

M.C. Ricardo Antonio Campos Ventura

MACCAFERRI





Ventas en + 100
países



2,500+ colaboradores



25+ plantas



60+ sucursales



La empresa hoy

2026



Ventas en + 100
países



2,500+ colaboradores



25+ plantas



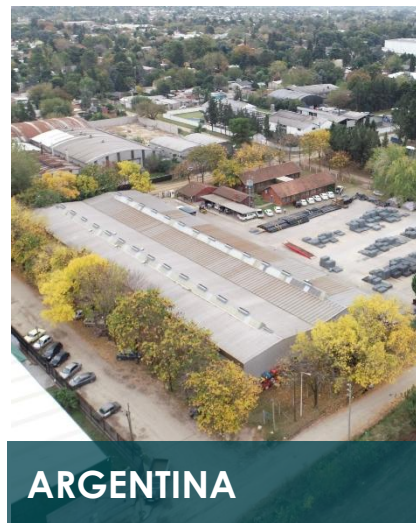
60+ sucursales



La empresa hoy

2026





**Querétaro
Planta México**







OCÉANO
PACÍFICO

18-21

Amanda	☒	☐	Marie
Boris	☒	☐	Norbert
Cristina	☒	☐	Odalys
Douglas	☒	☐	Polo
Elida	☐	☐	Rachel
Fausto	☐	☐	Simon
Genevieve	☐	☐	Trudy
Hernan	☐	☐	Vance
Iselle	☐	☐	Winnie
Julio	☐	☐	Xavier
Karina	☐	☐	Yolanda
Lowell	☐	☐	Zeke



TEMPORADA DE 2026

CICLONES
TROPICALES

Tormentas Tropicales

4 / 9-10 | 7-8 / 1

Huracanes Cat. 1 o 2

0 / 5-6 | 3-5 / 0

Huracanes Cat. 3, 4 o 5

0 / 4-5 | 1-2 / 0

Total

4 / 18-21 | 11-15 / 1



Observado



Pronóstico 2026



Tormenta Tropical



Huracán Cat. 1 o 2



Huracán Cat. 3, 4 o 5

OCÉANO
ATLÁNTICO

11-15

Arthur	☒	☐	Leah
Bertha	☐	☐	Marco
Cristobal	☐	☐	Nana
Dolly	☐	☐	Omar
Edouard	☐	☐	Paulette
Fay	☐	☐	Rene
Gonzalo	☐	☐	Sally
Hanna	☐	☐	Teddy
Isaias	☐	☐	Vicky
Josephine	☐	☐	Wilfred
Kyle	☐		

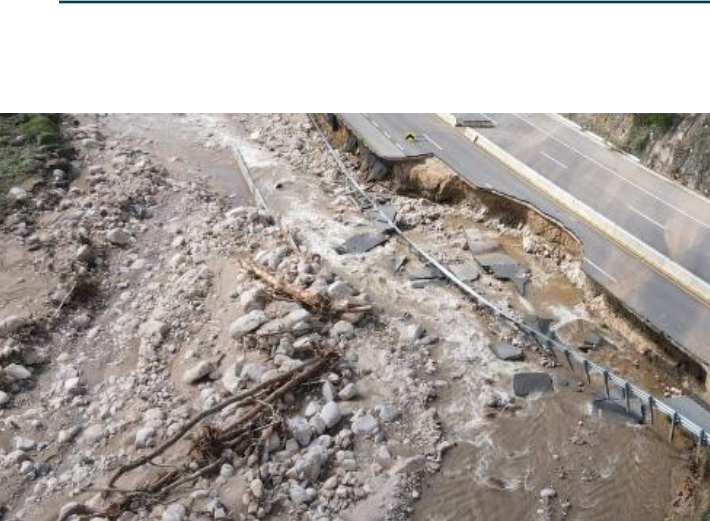
OCÉANO
PACÍFICO

Climatología 1991 - 2020

15

14

OCÉANO
ATLÁNTICO



Crecida de río que genero socavación en terraplén



Escurrimiento superficial
Arrastre de solidos



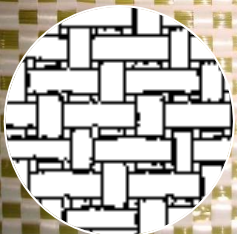
Obra de alcantarillado superada por el
escurrimiento superficial

Además de traer consigo lluvias intensas, ahora Huracanes con mayor frecuencia. Alguno ejemplo de daños provocados a la infraestructura. Fallos en taludes y terraplenes

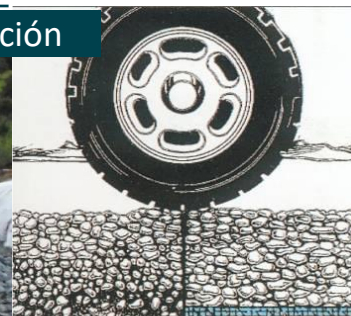
No tejido



Tejido



Separación



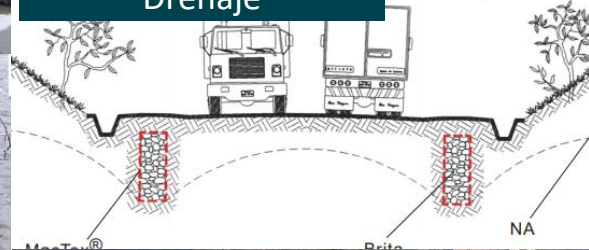
Retención de finos



Sacos, tubos

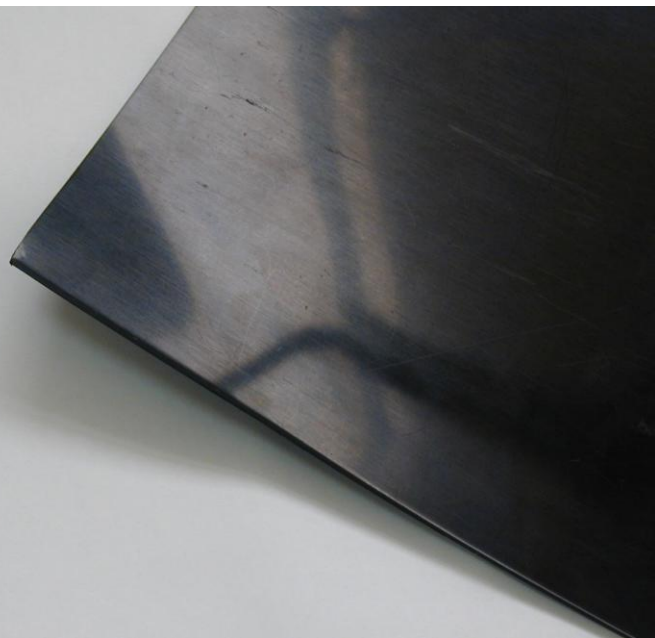


Drenaje



Protección





Retención de sólidos y fluidos

Rellenos sanitarios

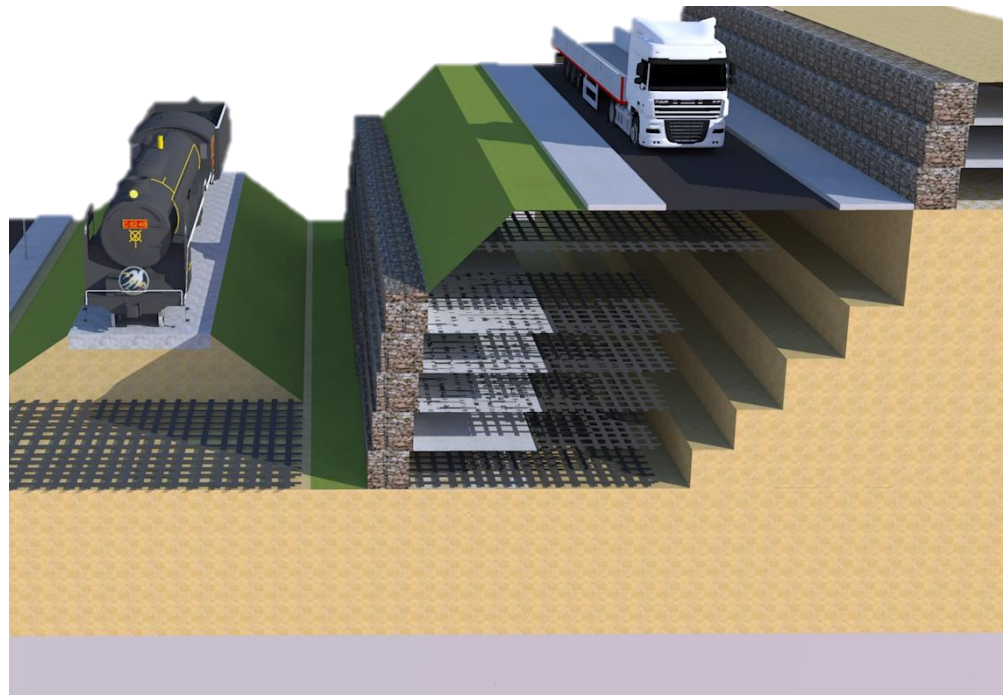


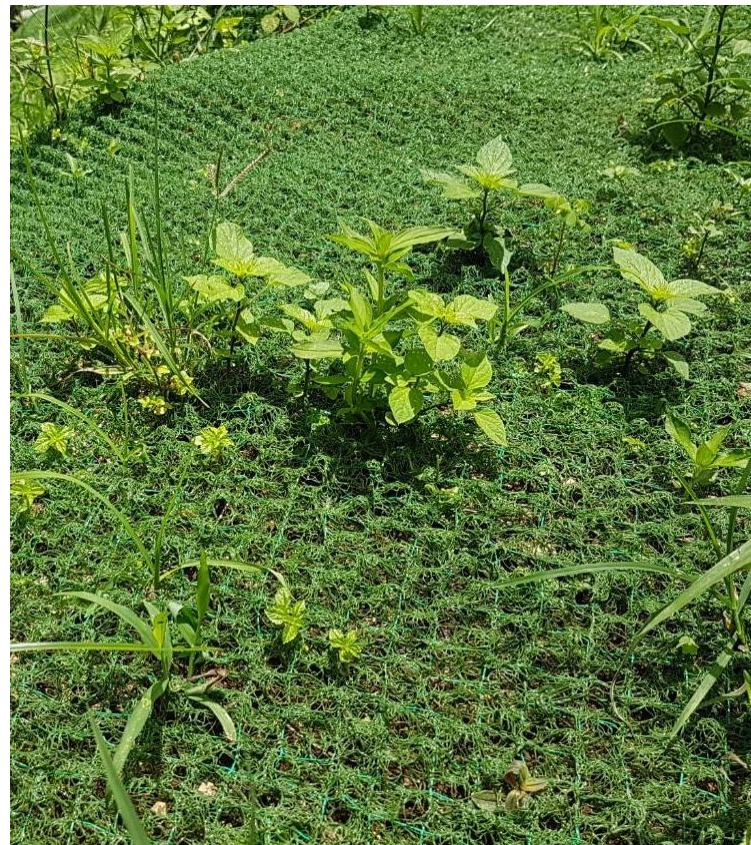
Canales de aducción



Lagunas de tratamiento







MacDRAIN 2L



Drenaje corte-terraplen



MacDRAIN FP







Colocación de geocompuesto

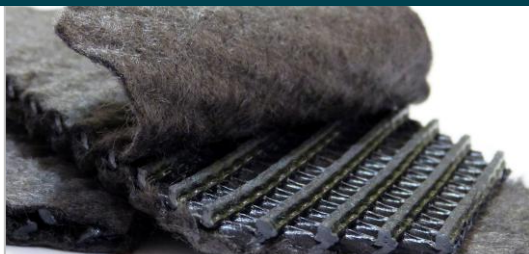
MacDRAIN TD



Drenaje en carreteras



MacDRAIN R



Drenaje de obras con gran sobrecarga

MacDRAIN V – Drenaje en suelos blandos





Geotecnia



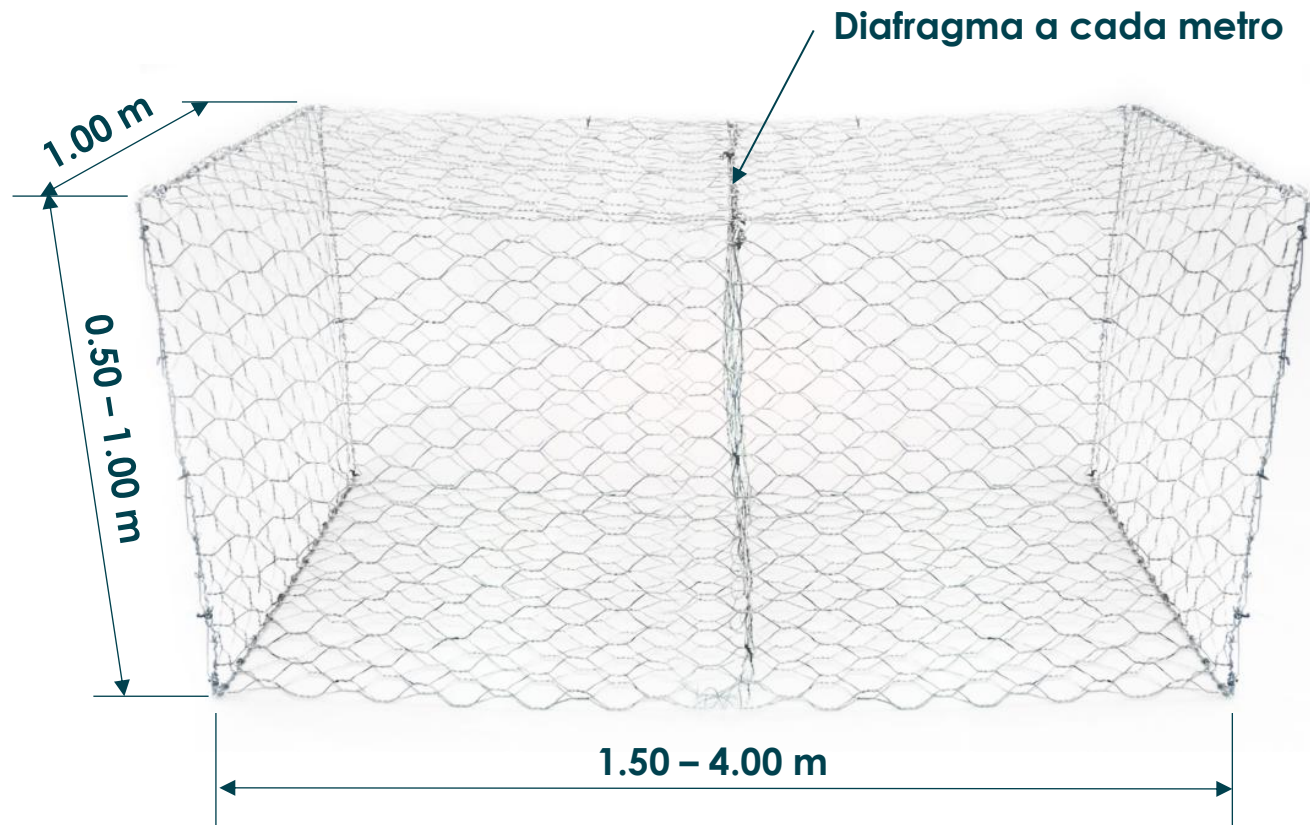
Hidráulica

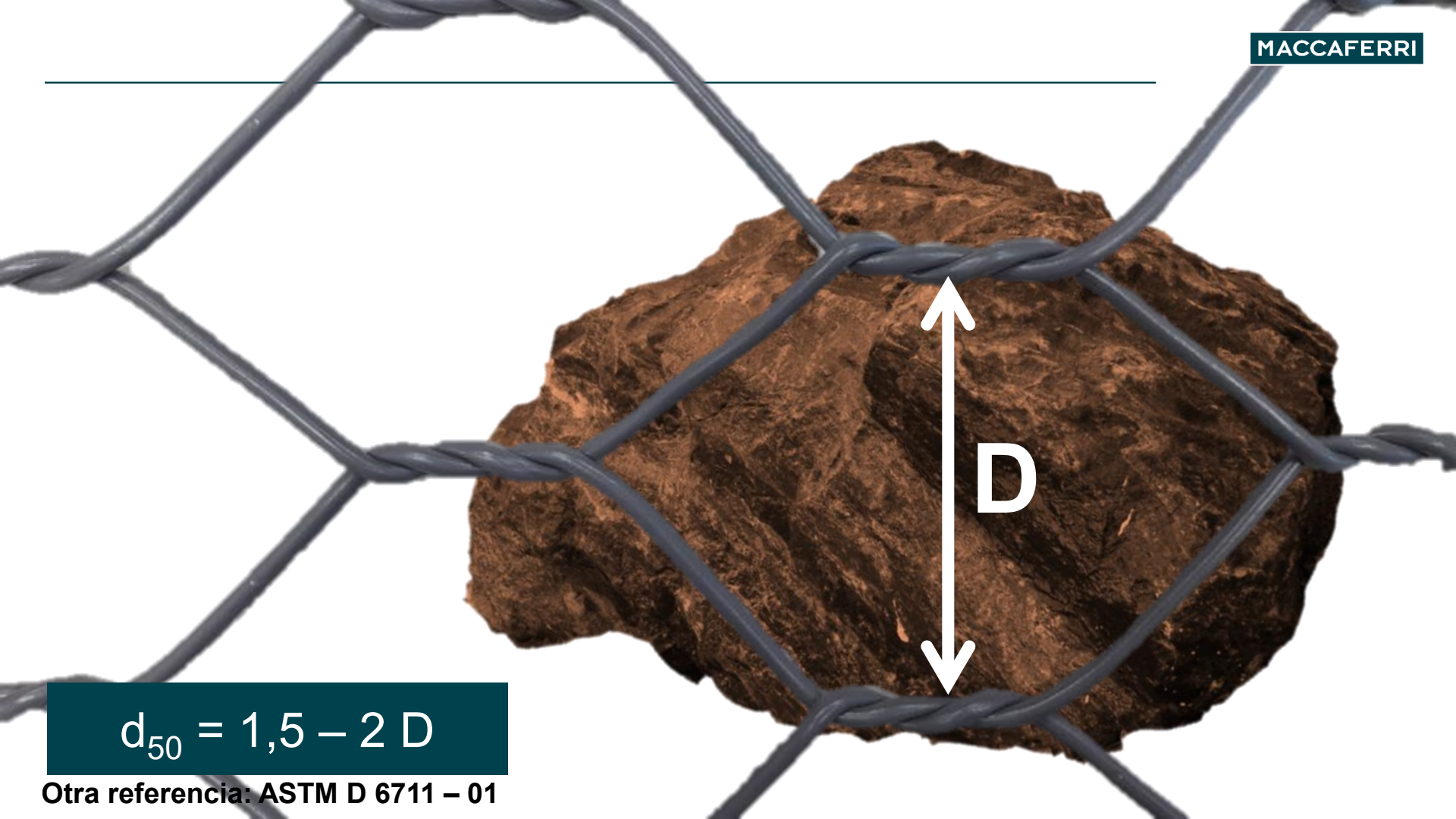


MACCAFERRI

Caída de rocas







D

$$d_{50} = 1,5 - 2 D$$

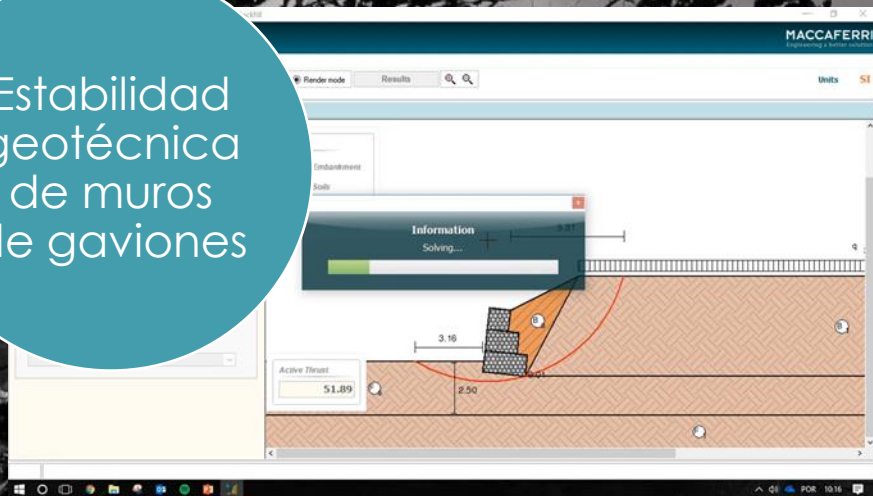
Otra referencia: ASTM D 6711 – 01

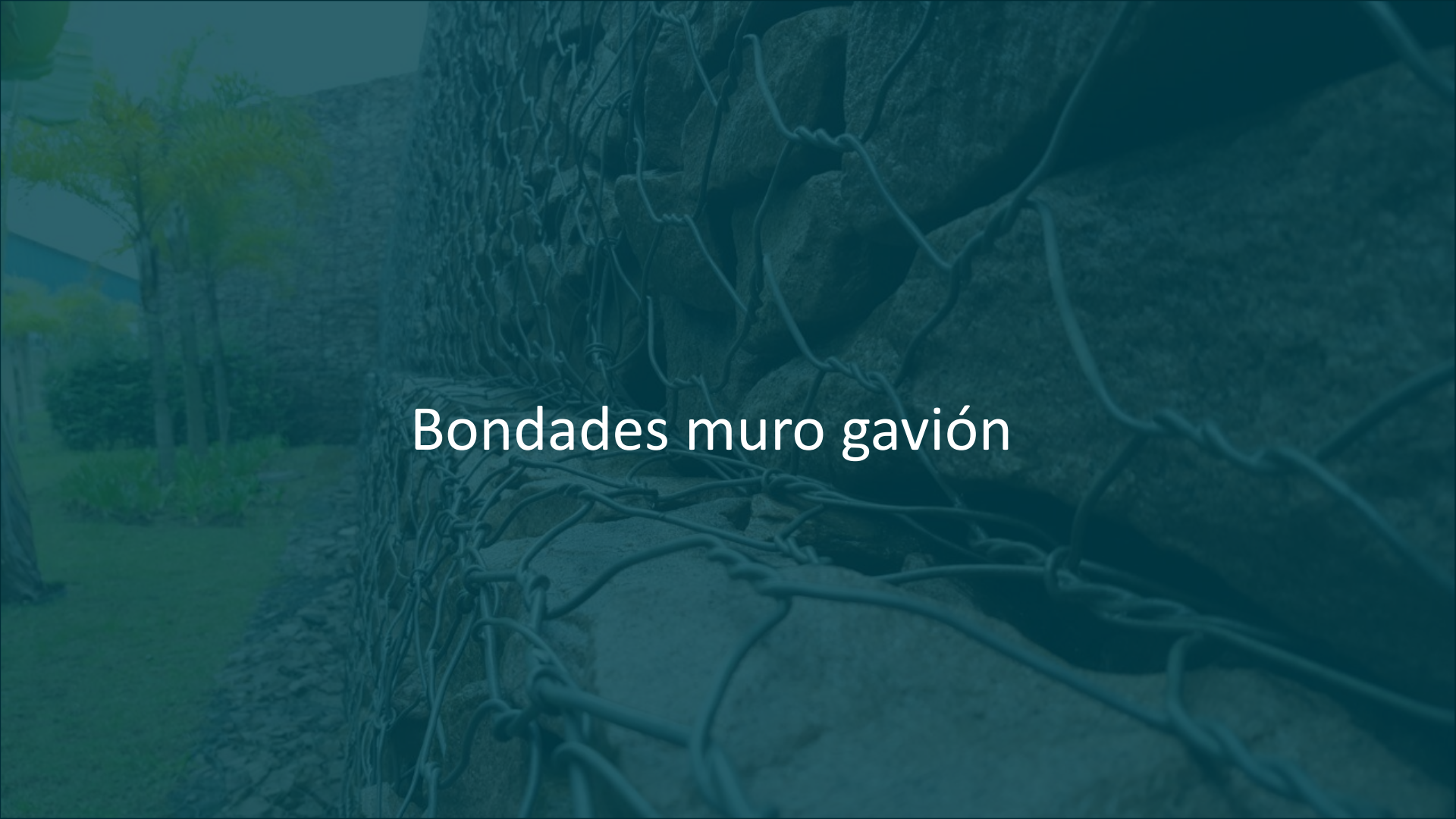
Río Orizaba, Veracruz



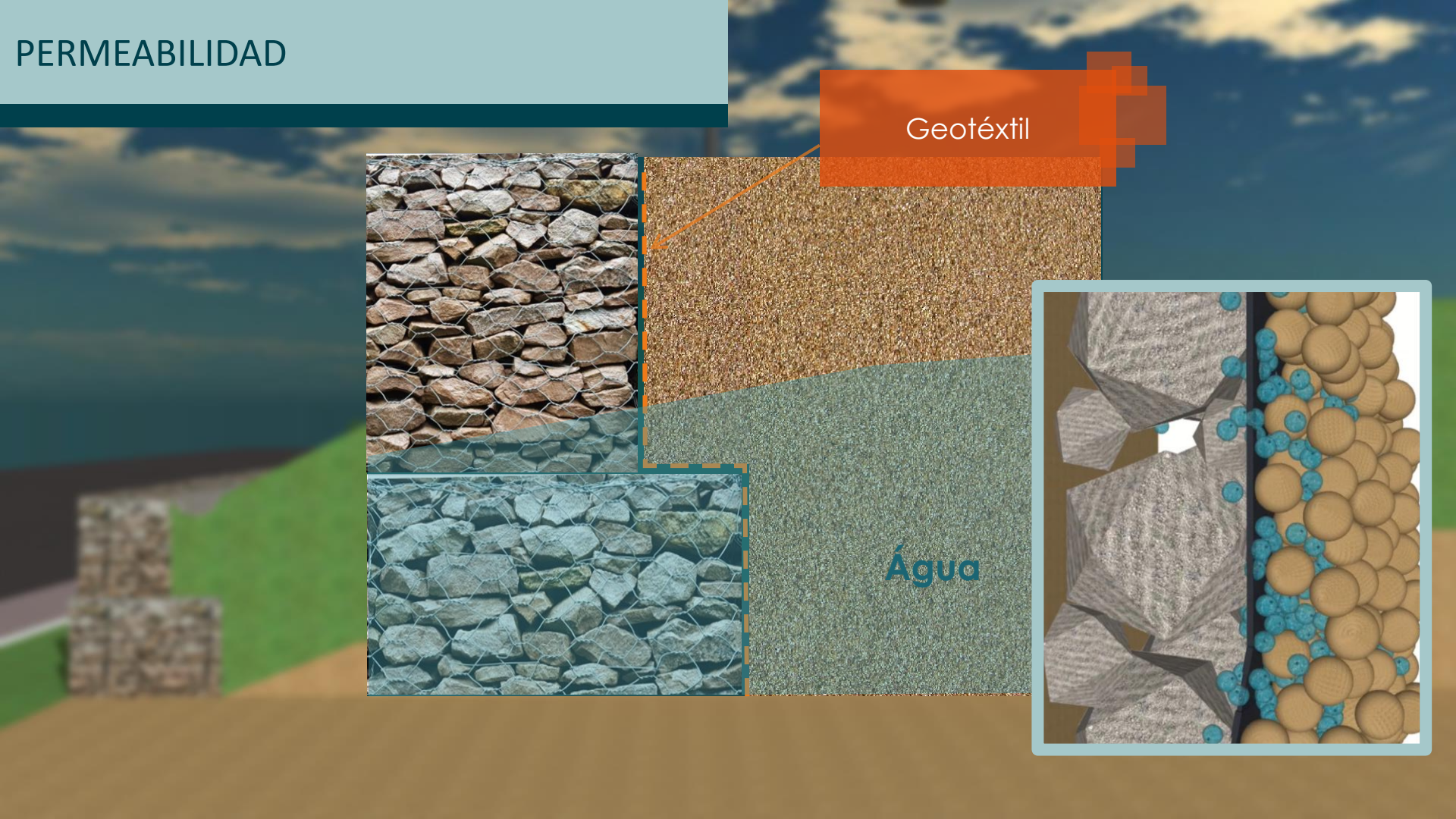


Estabilidad geotécnica de muros de gaviones



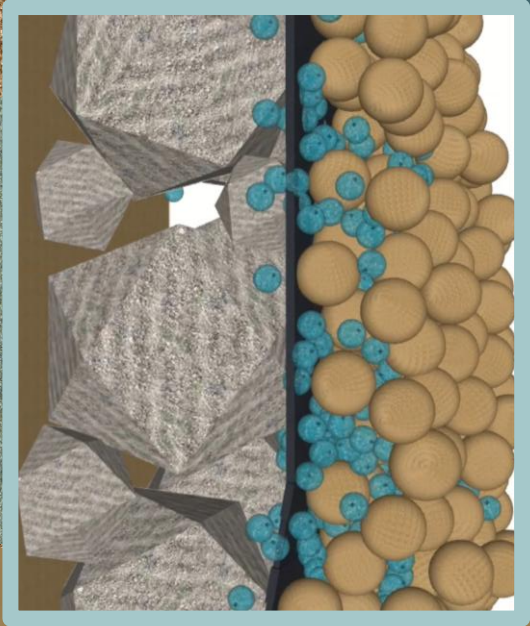
The background image shows a close-up of a gabion wall, which is a type of retaining wall made of wire mesh cages filled with stones. The wall is covered in climbing vines. To the left, there is a grassy area and some trees. The entire image is overlaid with a semi-transparent blue filter.

Bondades muro gavión



PERMEABILIDAD

Geotêxtil





DESEMPEÑO MECÁNICO



AMAIBILIDAD CON EL ENTORNO



RESISTENCIA CLIMÁTICA



Alma de **Acero BCC** * (Bajo
Contenido de Carbono)

Recubrimiento Zinc
Clase III

Nuevo Revestimiento
PoliMac™ (con identificación
personalizada)



Enrocamiento
de protección

Falla de terraplén y talud, libramiento poniente de
Acapulco, Huracán Otis, Octubre 2023.

Suelo Reforzado







MACCAFERRI





Deslizamiento Metlatonoc, Guerrero, 2012.

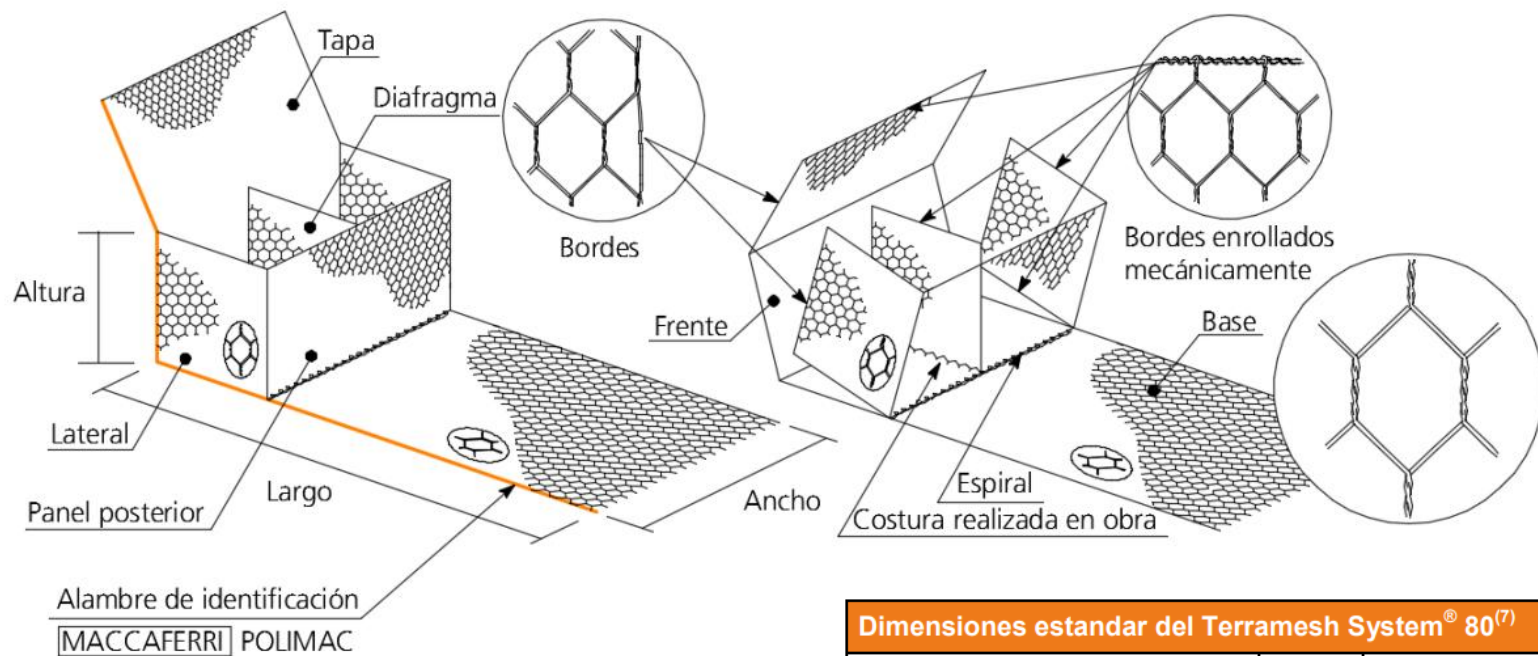
Muro terminado Sistema Terramesh

MACCAFERRI
AMERICA LATINA



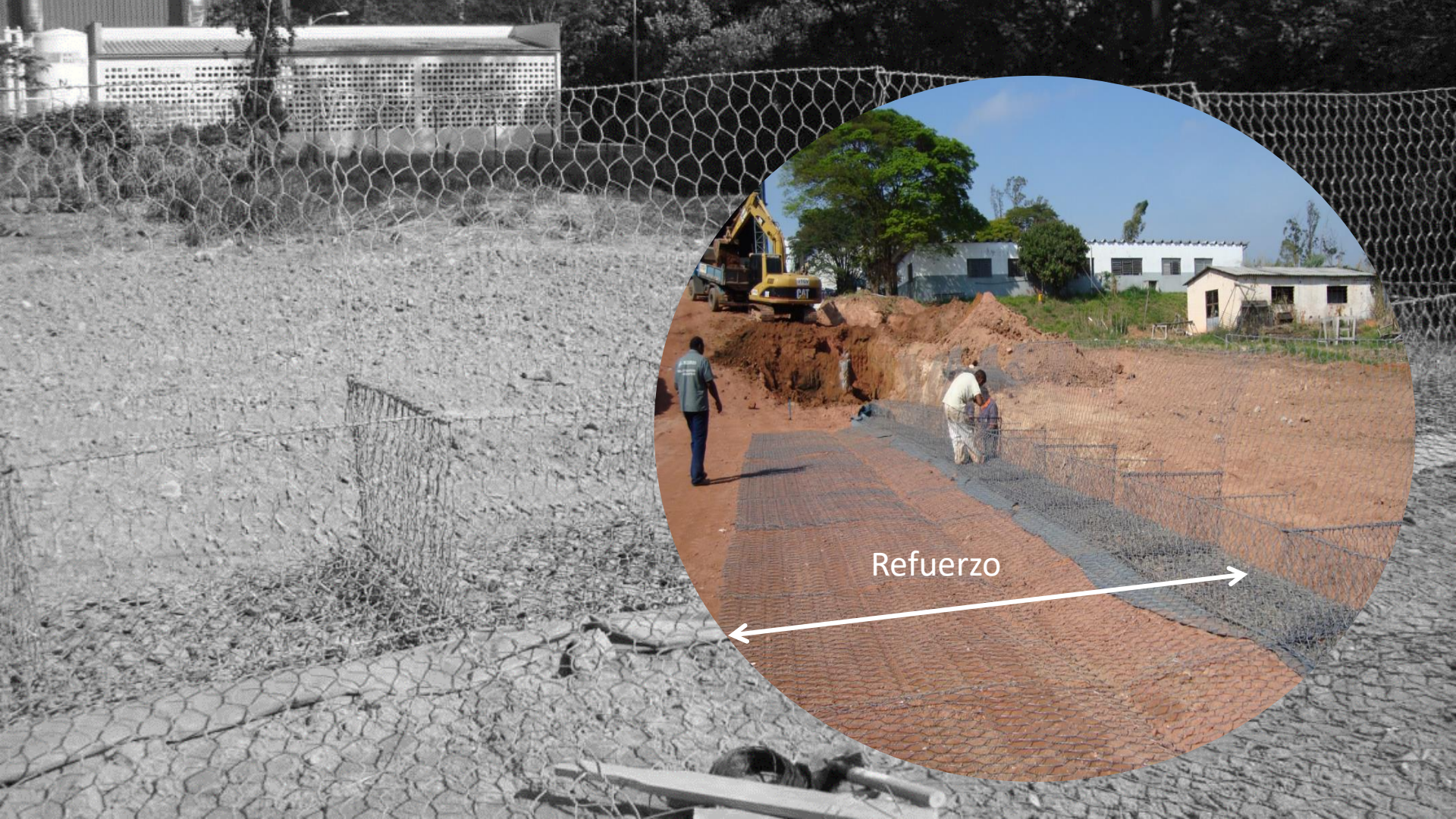
MUROS MECÁNICAMENTE ESTABILIZADOS

TERRAMESH SYSTEM

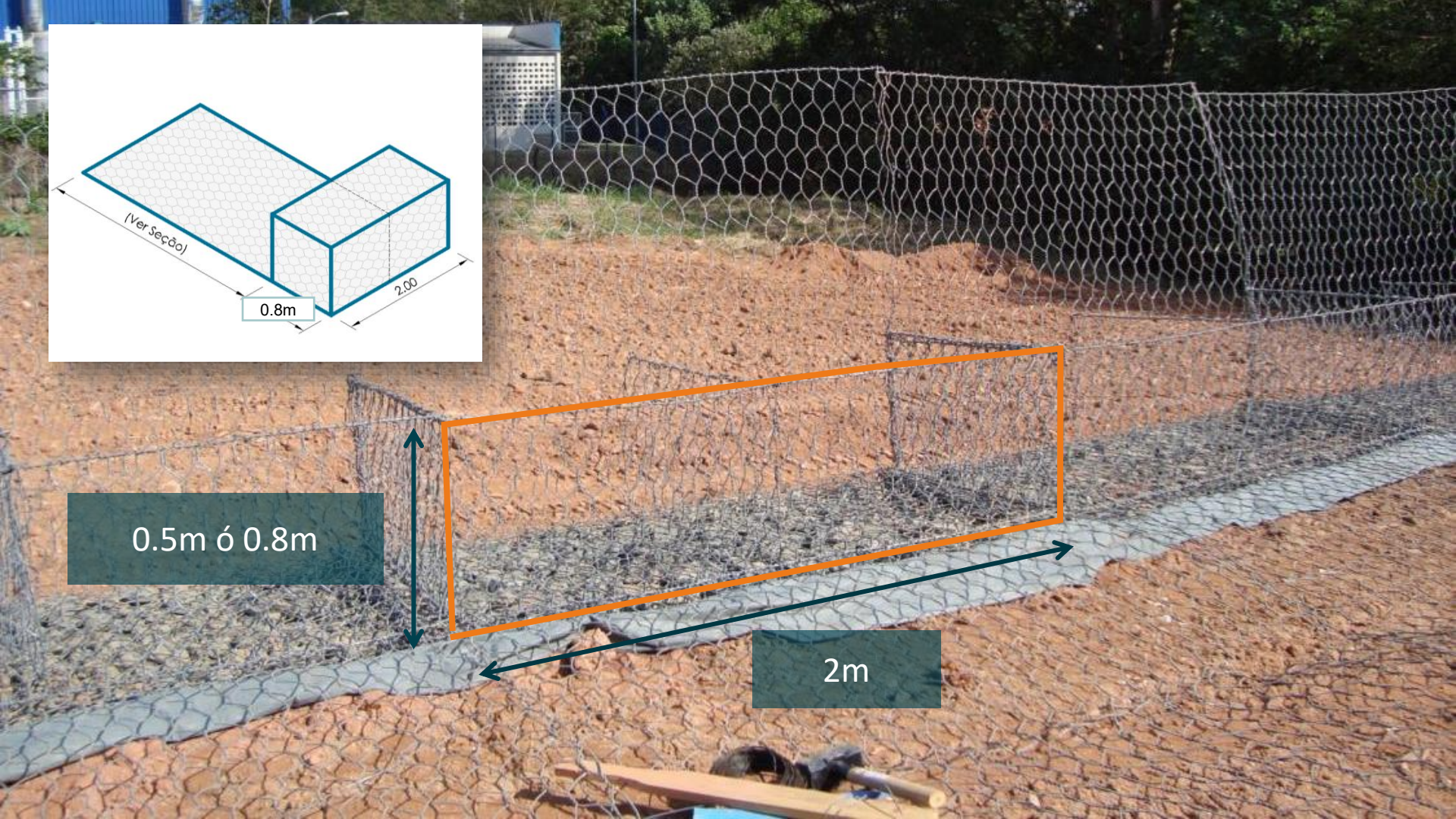
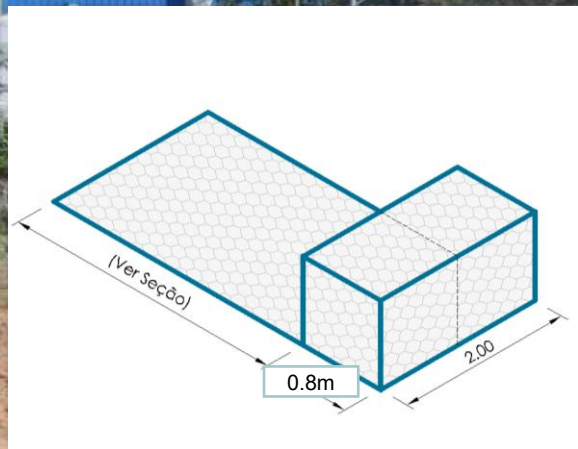


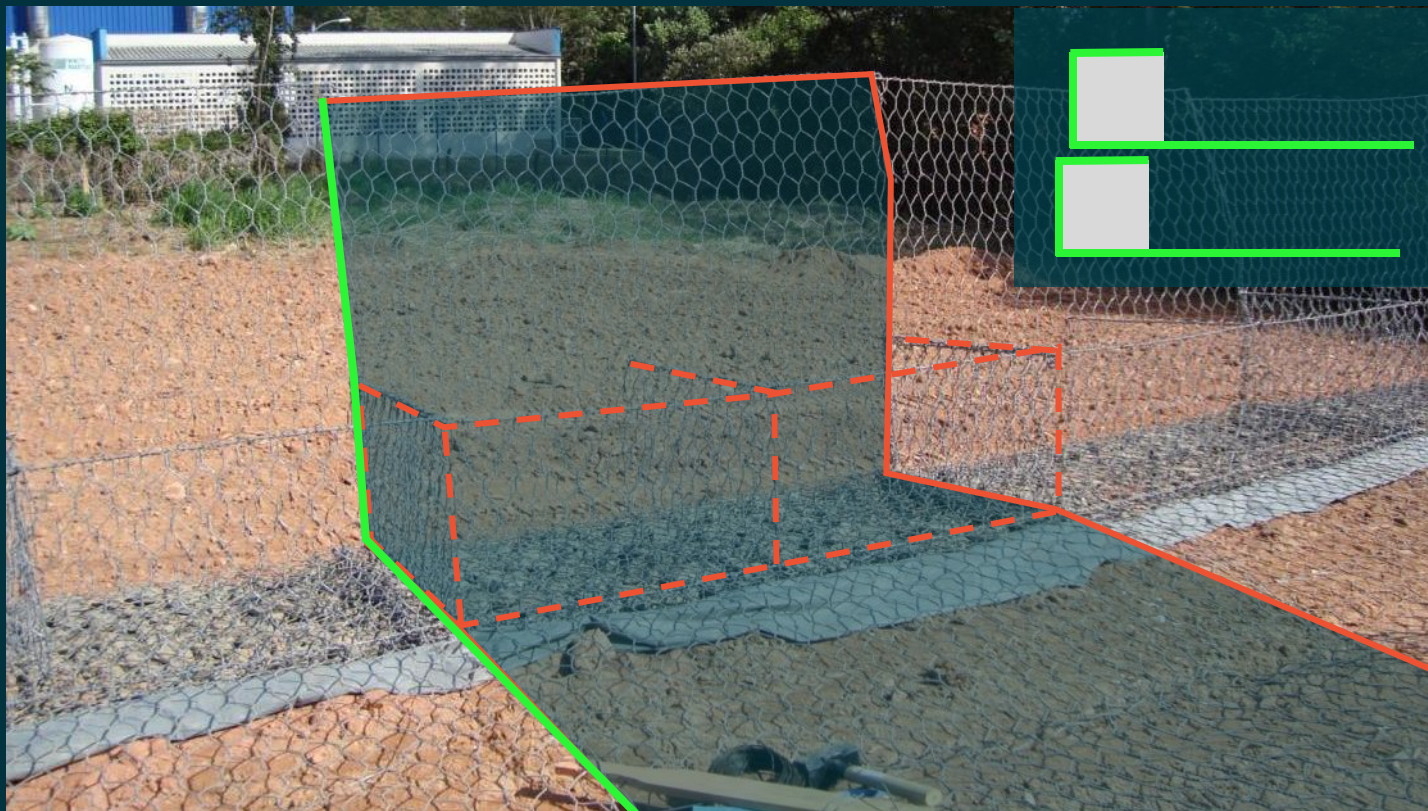
Dimensiones estandar del Terramesh System® 80⁽⁷⁾

Largo de los elementos	m	3,0 ⁽⁸⁾	
Ancho de los elementos	m	2,0	3,0
Altura de los elementos	m	0,5	0,8



Refuerzo





Terramesh® System

Suelos Reforzados

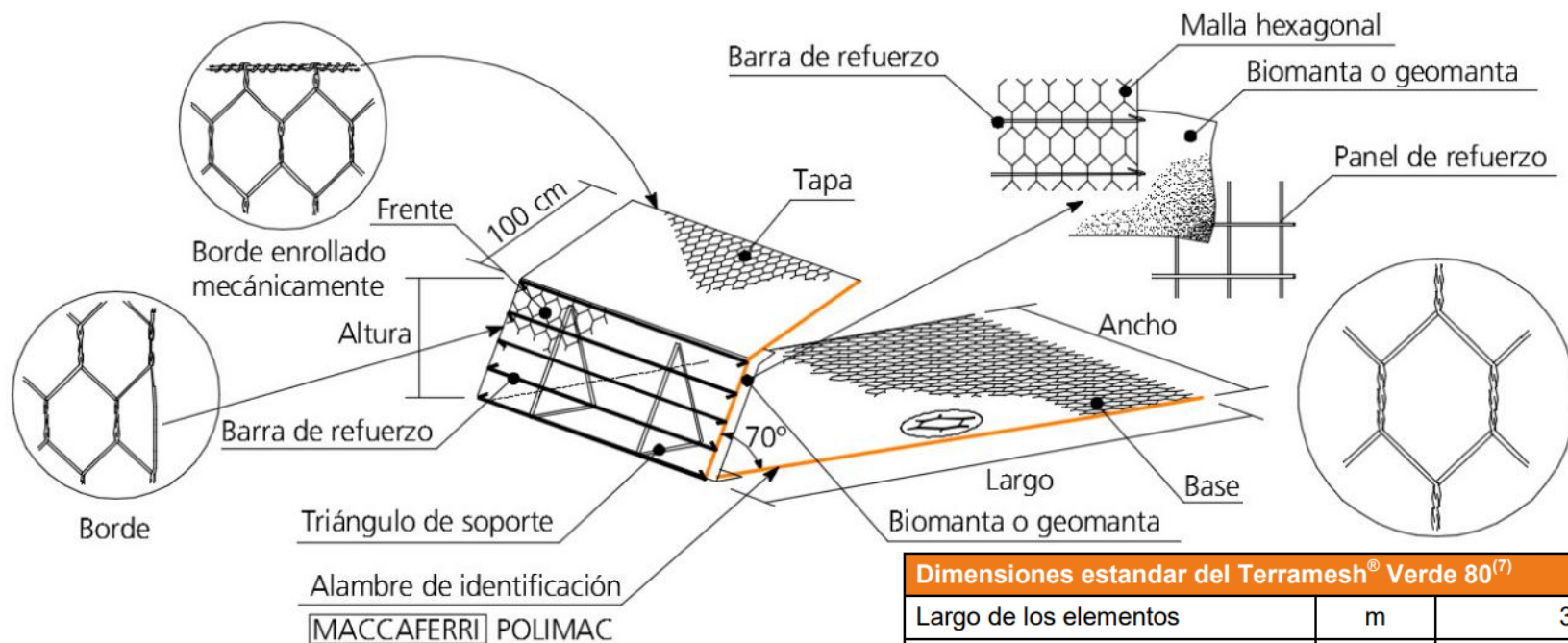
Terramesh Verde



MUROS MECÁNICAMENTE ESTABILIZADOS

GREEN TERRAMESH

MACCAFERRI
AMERICA LATINA



Dimensiones estándar del Terramesh® Verde 80⁽⁷⁾

Largo de los elementos	m	3,0 ⁽⁸⁾	
Ancho de los elementos	m	2,0	3,0
Altura de los elementos	m	0,76	
Inclinación del paramento frontal	°	45	70





Autopista Mitla-Tehuantepec, Oaxaca





DISEÑO DE MME – SOFTWARE MACSTARS

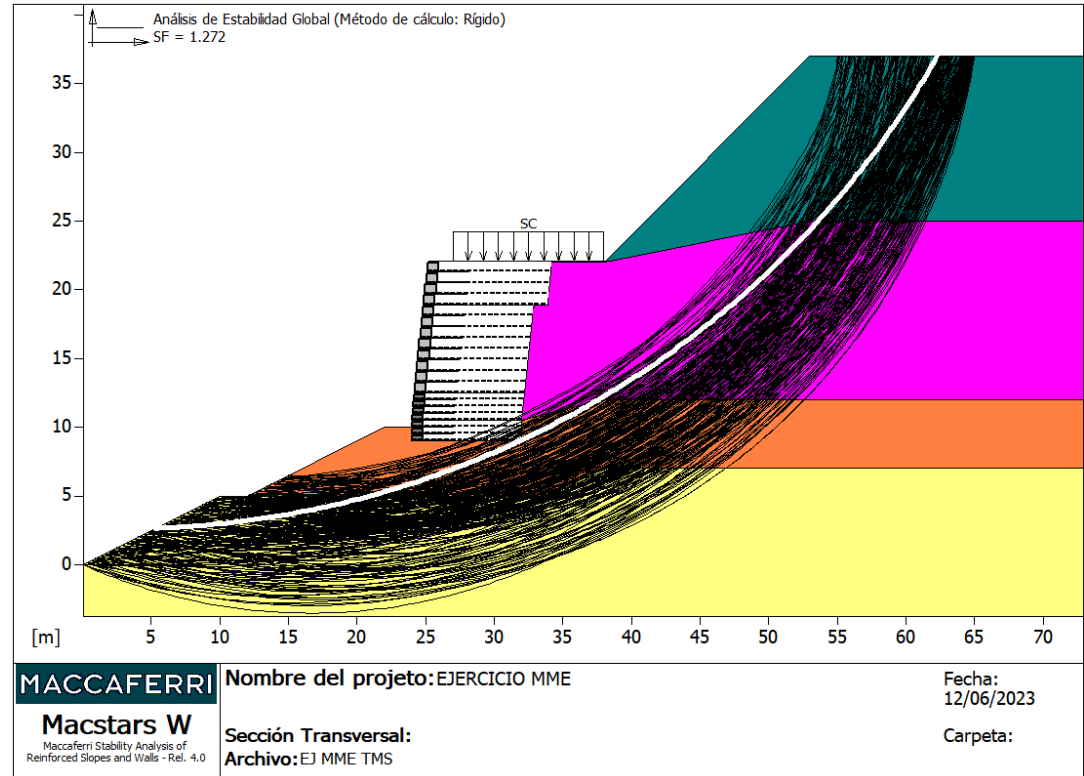
MACCAFERRI

Estabilidad global

MACCAFERRI

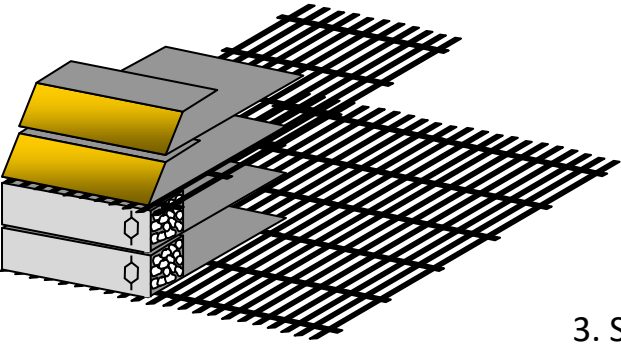
MAC.S.T.A.R.S 2000

MACcaferri STability Analysis of Reinforced Slopes

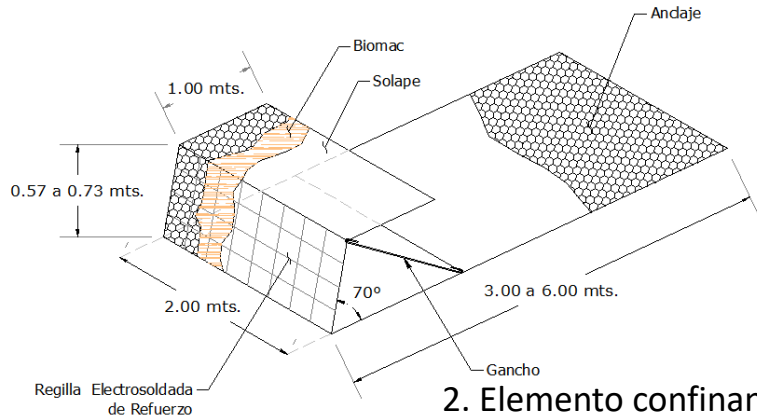


Muro mecánicamente estabilizado con fachada vegetal sistema Terramesh Verde

MACCAFERRI



1. Isométrico



2. Elemento confinante



3. Suelo vegetal en fachada



4. Geomalla - paragrid



5. Geodren - Macdrain



1. Parque Bicentenario Cd. Mx.



2. Autopista Mitla – Tehuantepec, Oaxaca.

Proceso constructivo – tendido de geomalla - paragrid.

MACCAFERRI



1. Parque Bicentenario Cd. Mx.



2. Autopista Mitla – Tehuantepec, Oaxaca.

Proceso constructivo – tendido de suelo.

MACCAFERRI



Green Terramesh- Parque Bicentenario, México, D.F.



1. Parque Bicentenario Cd. Mx.



2. Autopista Mitla – Tehuantepec, Oaxaca.







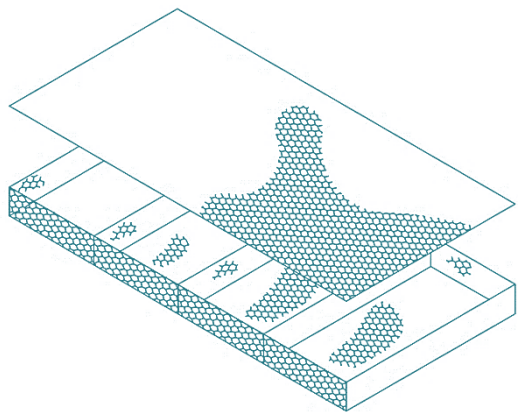
Colchón Reno®

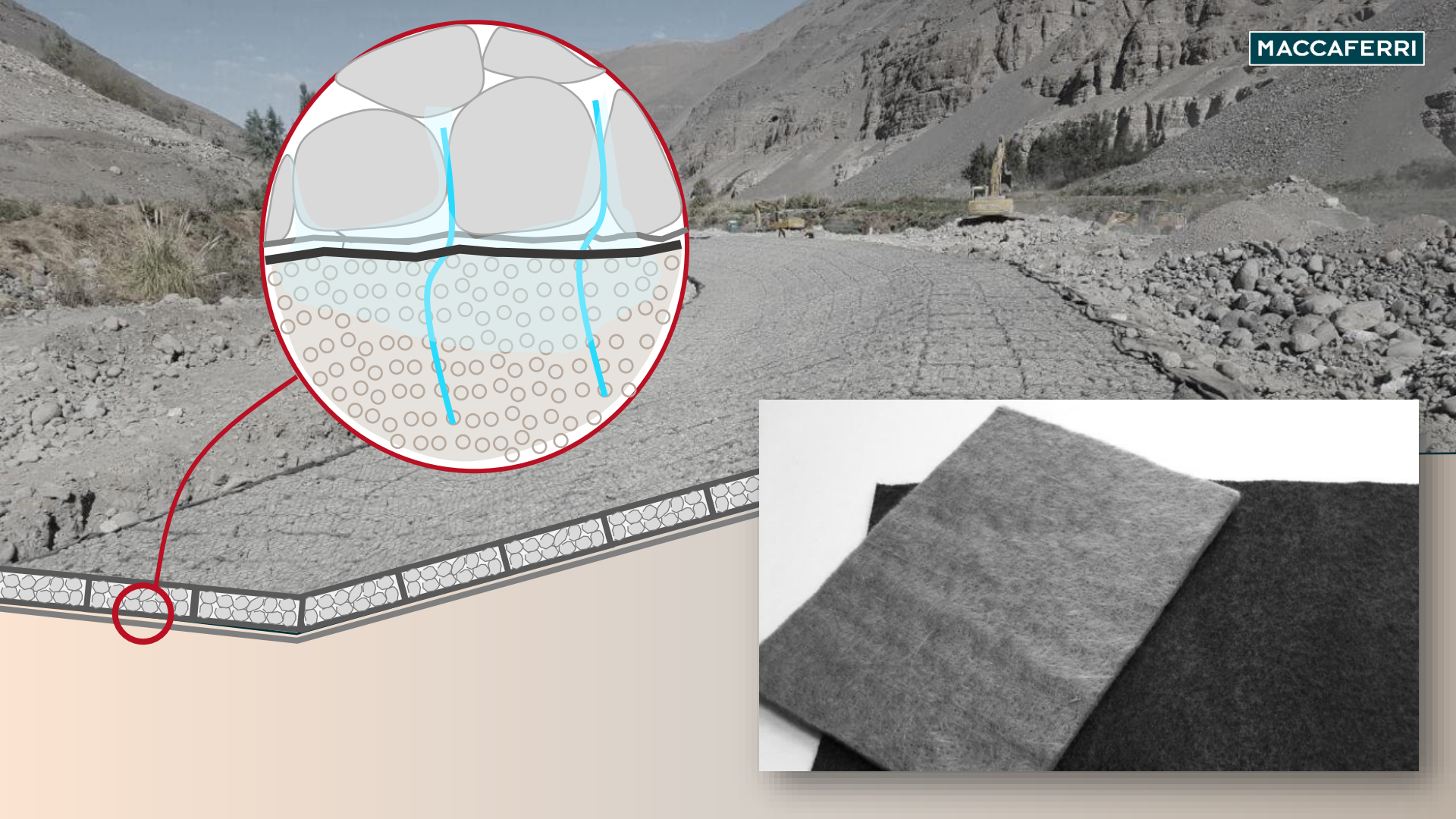


Colchón Reno®

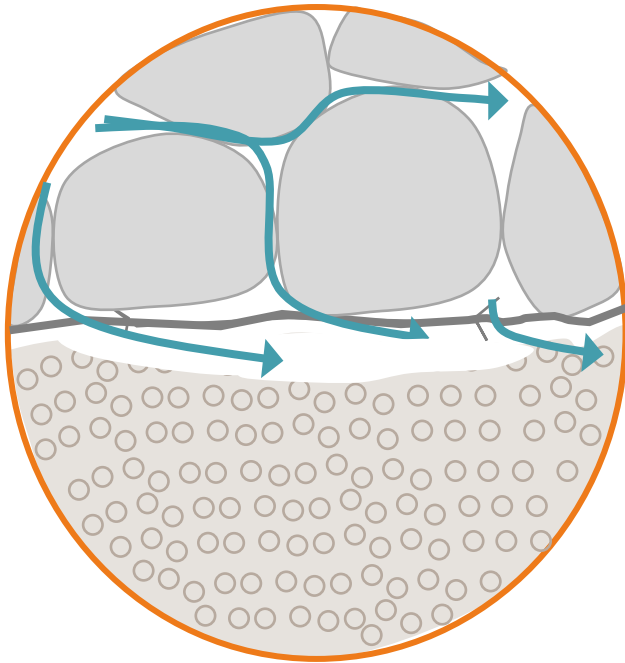


MACCAFERRI

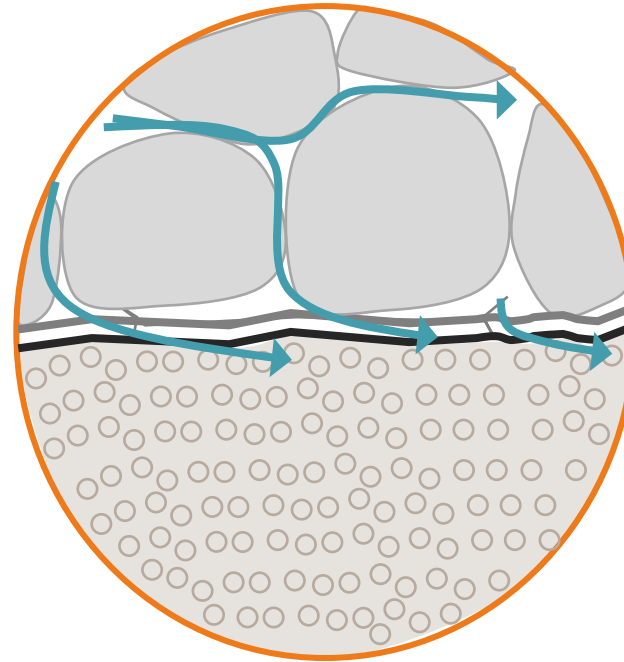


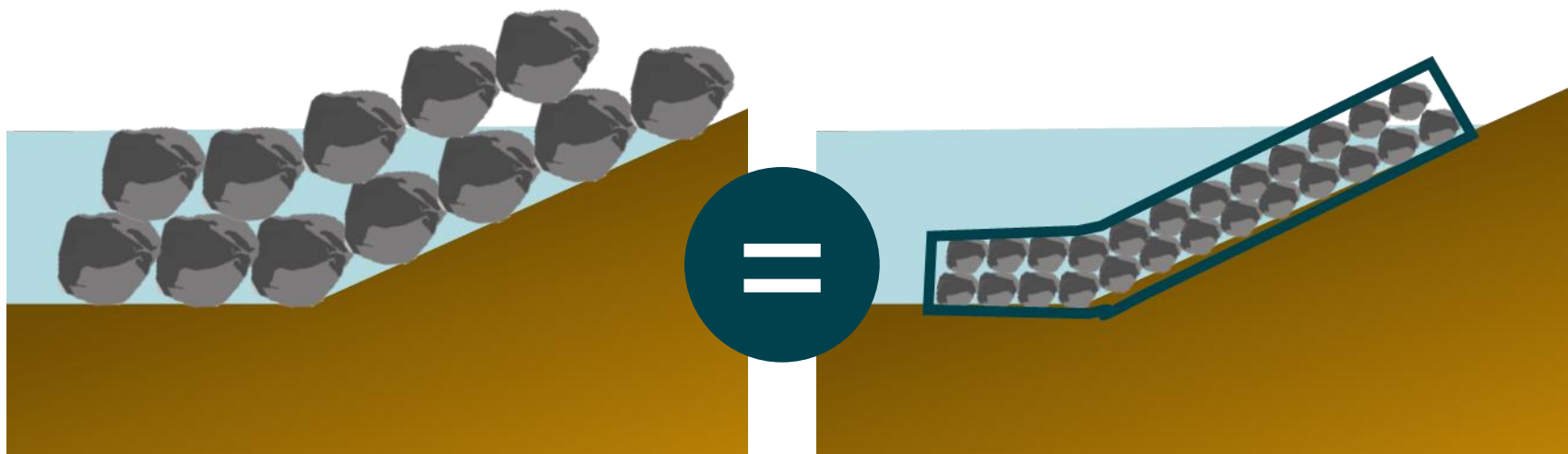


Sin geotextil



Con geotextil





Plataforma antisocavación







Voz **Francisco Santa Anna**
Reportero N+

Río San Agustín, Afluente a Río La Sabana, Acapulco, Guerrero







Protección de margen



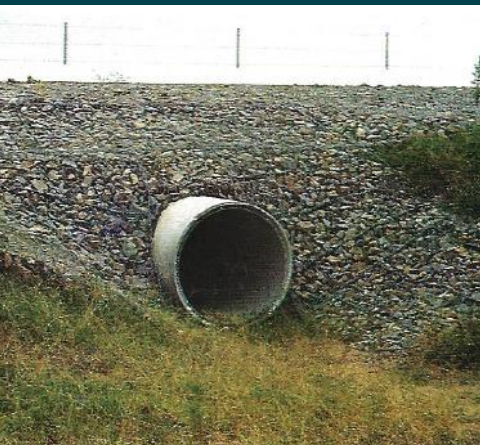
Canalización



Soporte de puente



Espigones



Protección de alcantarilla



Escalera disipadora



Depósito de detención



Presa

MACCAFERRI



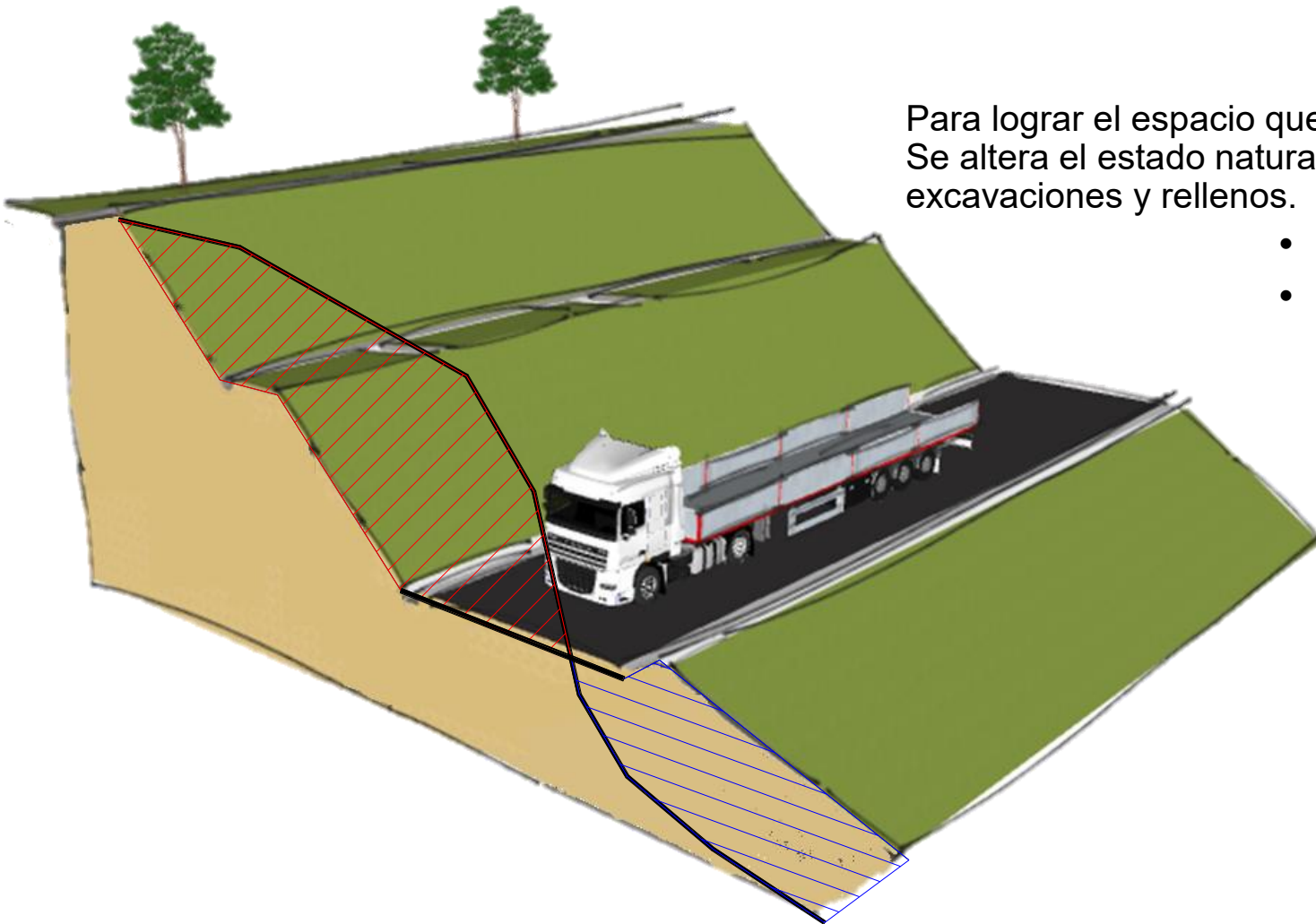




Puxcatan, Tabasco.

Para lograr el espacio que ocupa una carretera
Se altera el estado natural del suelo mediante
excavaciones y rellenos.

- Taludes
- Terraplenes



Sección Ideal de una carretera

Cuñas y bloques inestable

Erosión superficial

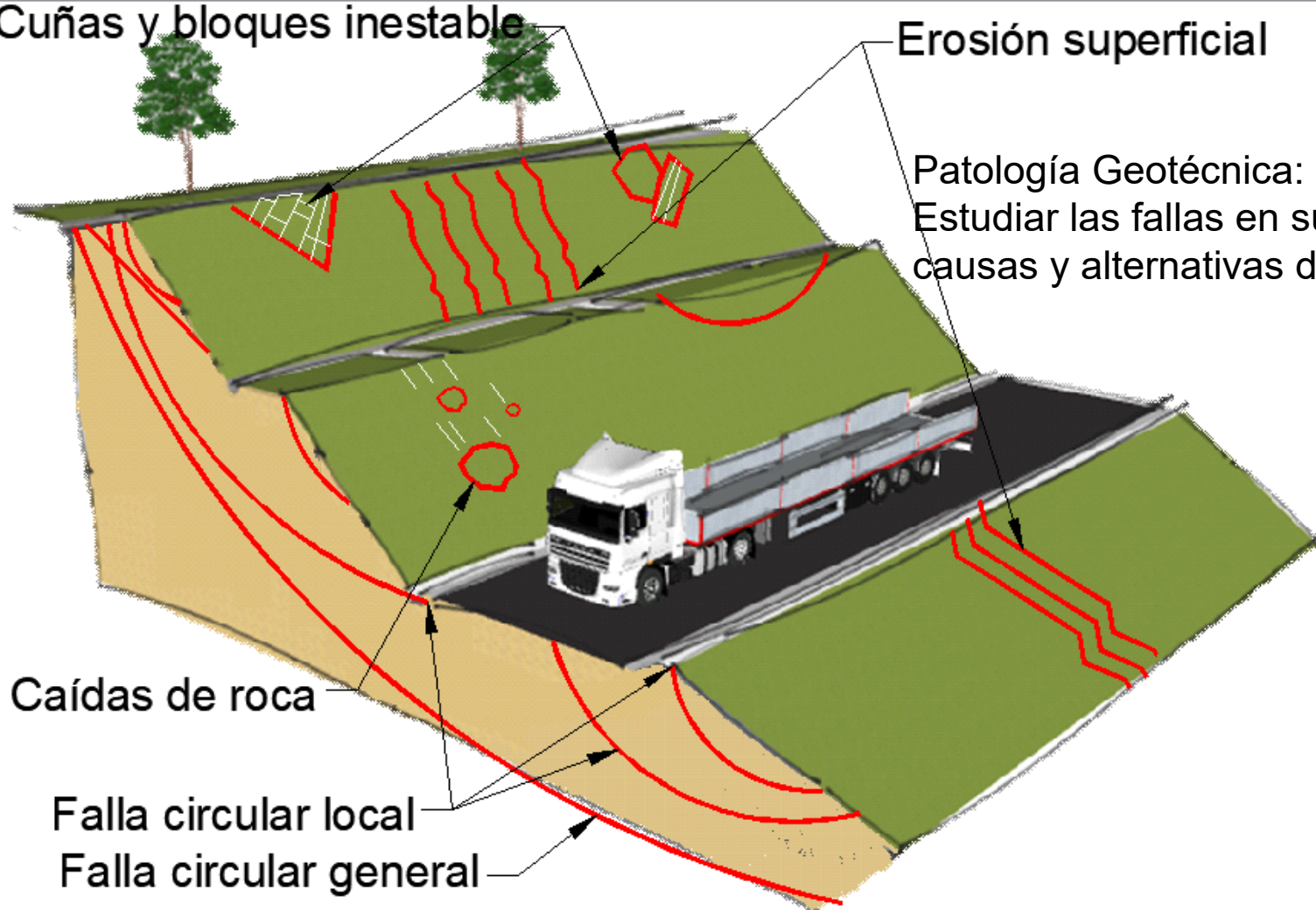
MACCAFERRI

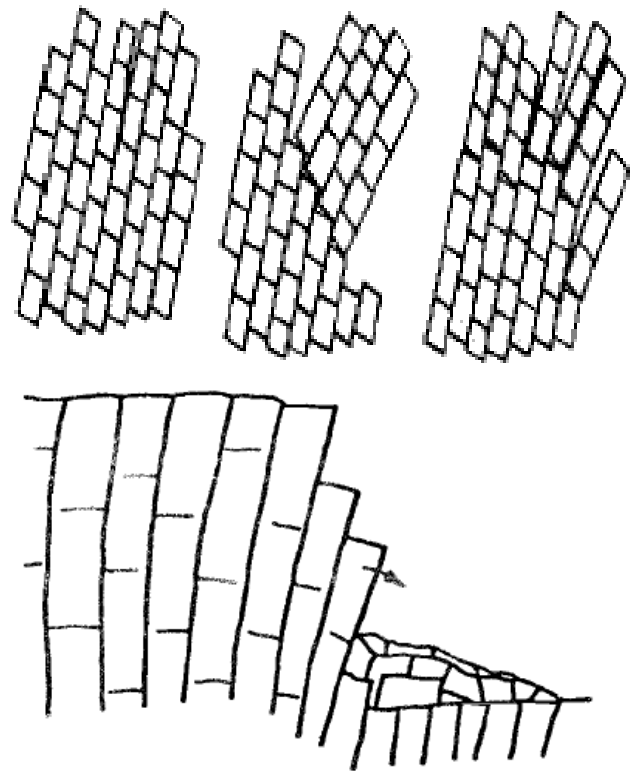
Patología Geotécnica:
Estudiar las fallas en suelos-rocas,
causas y alternativas de mitigación

Caídas de roca

Falla circular local

Falla circular general

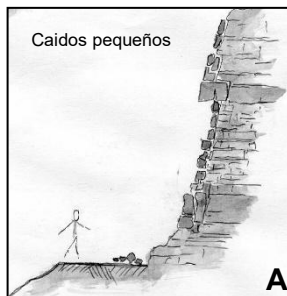




c) Columna
Mecanismos de falla



Falla de talud Km 326+800 autopista
Cuernavaca-Acapulco, septiembre
2021



Soluciones

A { Malla TT 8x10
Barreras Dinamicas
Muros tipo Barrera
(Gaviòn y Sistema Terramesh)

B { Rockmesh B600 B900
Barreras Dinamicas
Muros tipo Barrera
(Gaviòn y Sistema Terramesh)

C { Rockmesh B600 B900
Anclajes profundos.
HEA Panel-MTT 8X10
Anclajes profundos.
Muros tipo Barrera
(Gaviòn y Sistema Terramesh)

C { Muros tipo Barrera
(Gaviòn y Sistema Terramesh)





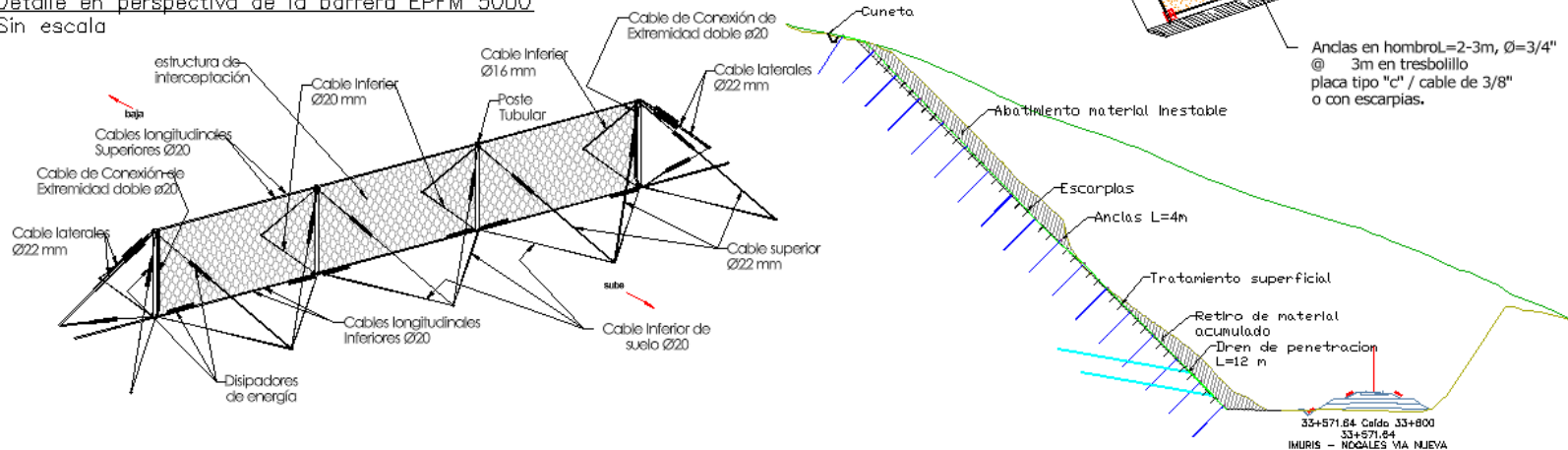
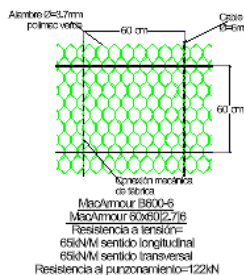


Retención de suelo fallado, no afecta la operación de la infraestructura



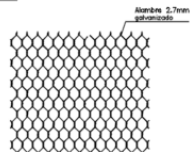
Retención de roca desprendida, no afecta la operación de la infraestructura

MACCAFERRI



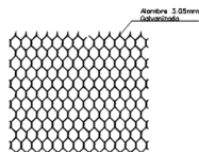
Tipologías de mallas.

MACCAFERRI



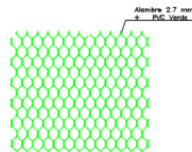
MALLA DOBLE TORSION 2.7 MM GALVANIZADO
DETALLE 1
Resistencia a tensión=45-50kN/M

\$58/m²



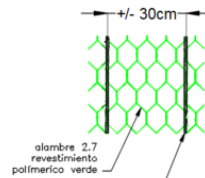
MALLA DOBLE TORSION 3.05MM GALVANIZADO
DETALLE 1
Resistencia a tensión=60kN/M

\$80/m²



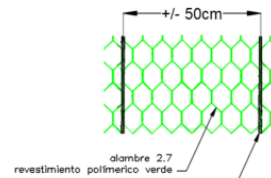
MALLA DOBLE TORSION 2.7 MM + PVC
DETALLE 1
Resistencia a tensión=45-50kN/M

\$95/m²



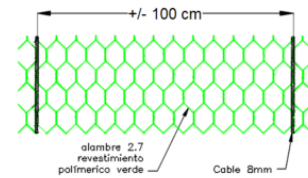
Steelgrid HR 30 Resistencia a tensión=177 kN/M sentido longitudinal
Resistencia al punzonamiento=149 kN

\$294.43/m²



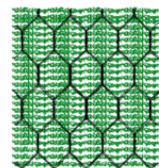
Steelgrid HR 50 + Sistema Antierosivo
Resistencia a tensión=121 kN/M sentido longitudinal
Resistencia al punzonamiento=125kN

\$192.14/m²



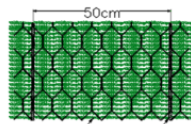
Steelgrid HR 100 + Sistema Antierosivo
Resistencia a tensión=80kN/M sentido longitudinal
Resistencia al punzonamiento=87kN

\$154.88/m²



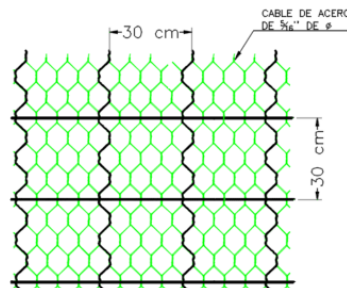
Macmat R1 Resistencia a tensión=37kN/M sentido longitudinal

\$305/m²



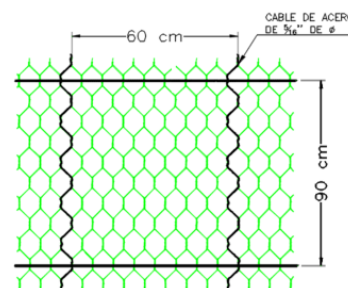
Macmat H5 50
Resistencia a tensión=89kN/M sentido longitudinal
Resistencia al punzonamiento=105kN

\$401/m²



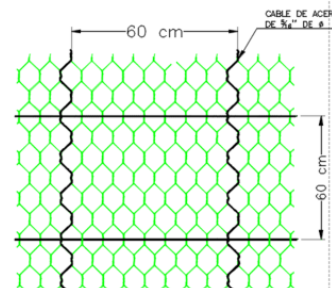
Rockmesh B300 Resistencia a tensión=160kN/M sentido longitudinal | 160kN/M sentido transversal
Resistencia al punzonamiento=185kN

\$505/m²



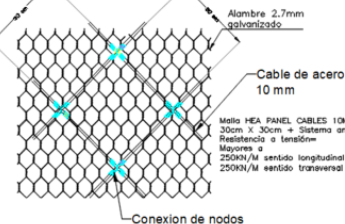
Rockmesh B900 Resistencia a tensión=130kN/M sentido longitudinal | 80kN/M sentido transversal
Resistencia al punzonamiento=150kN

\$312/m²

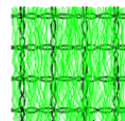


Rockmesh B600 Resistencia a tensión=130kN/M sentido longitudinal | 130kN/M sentido transversal
Resistencia al punzonamiento=160kN

\$342/m²



\$900/m²



Macmat R3
Geomanta antierosión Tipo Macmat R3
Resistencia a tensión=3-4kN/M

\$120/m²

Plot and Publish Job Complete

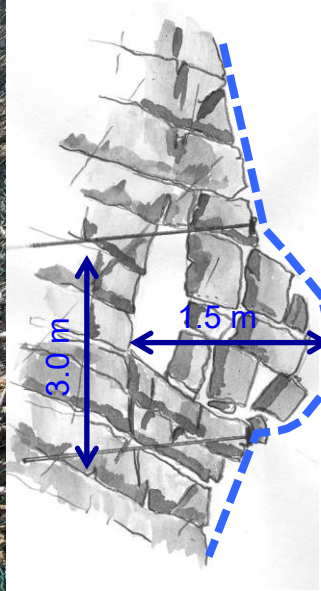
No errors or warnings found

[Click to view plot and publish details](#)

Las mallas se comportan de manera pasiva, es decir no evitan que se forme la rotura y trabajan de manera flexible una vez que existe el desprendimiento.



Km 148 Autopista Cuernavaca - Acapulco.



Roca contenida entre la malla



Talud estabilizado Km 230+000 Cuerpo "B" Autopista Córdoba – Cd. Mendoza Veracruz.

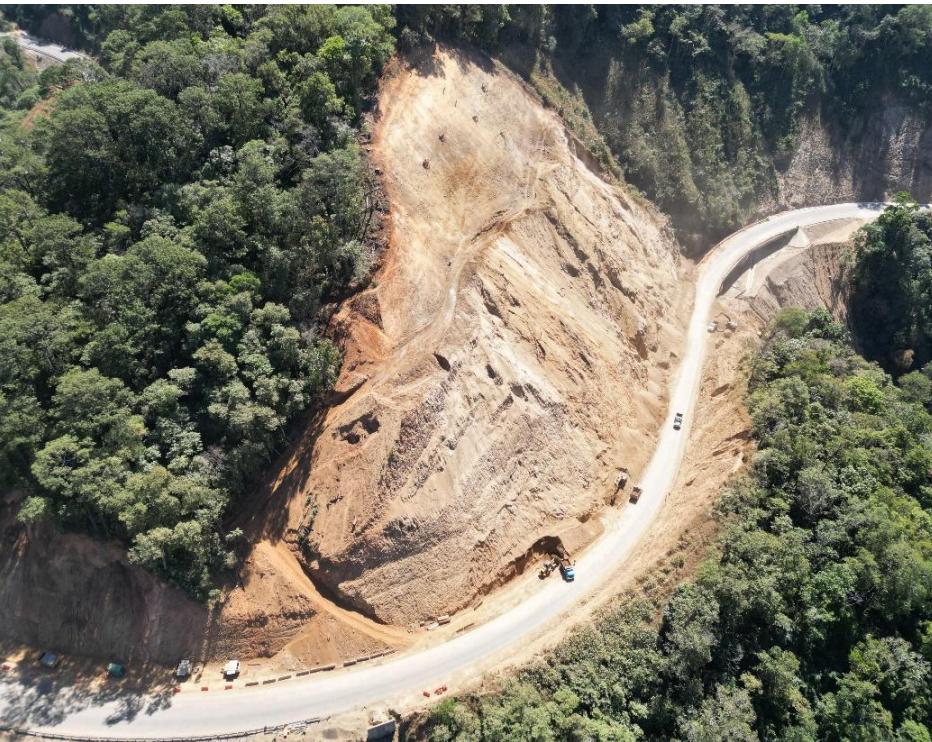




Autopista
Mante-Tula



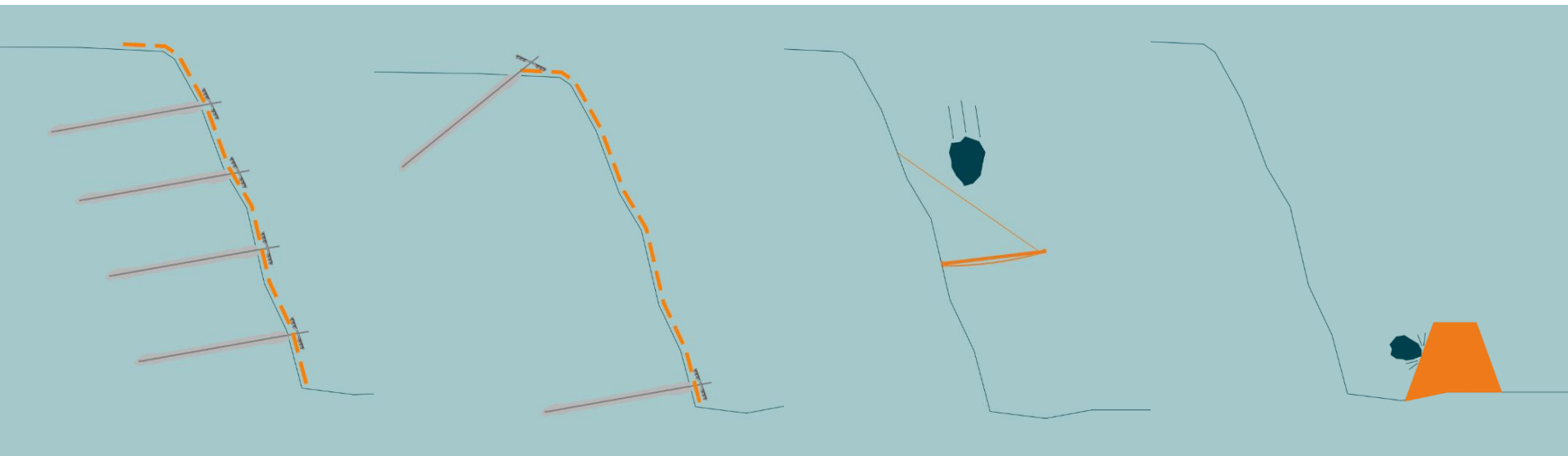
Autopista Mitla - Tehuantepec



Autopista Barranca – Larga Ventanilla Km
50+520



Autopista Barranca – Larga Ventanilla km
49+100 al 49+400

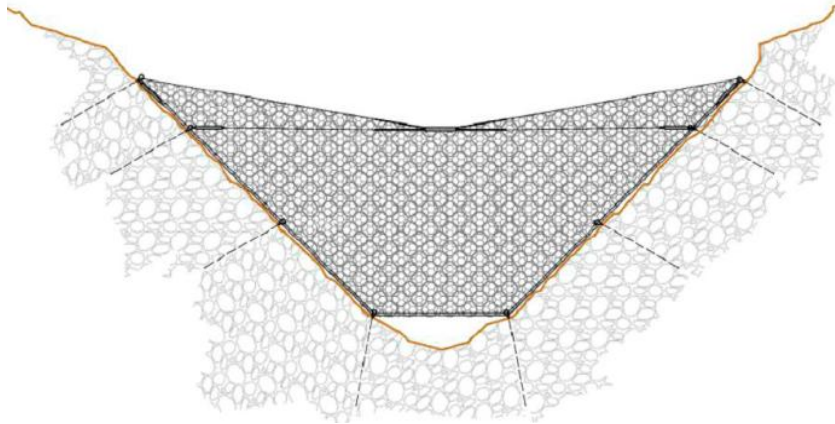


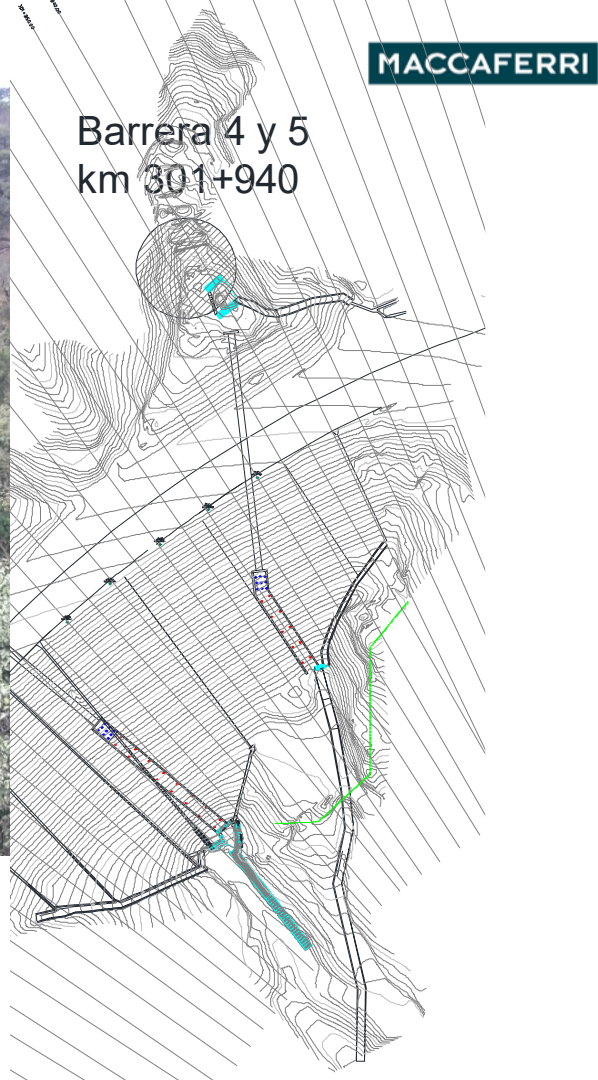
Protección superficial

Protección pasiva

3.- Barreras Dinámicas - control de arrastre de solidos

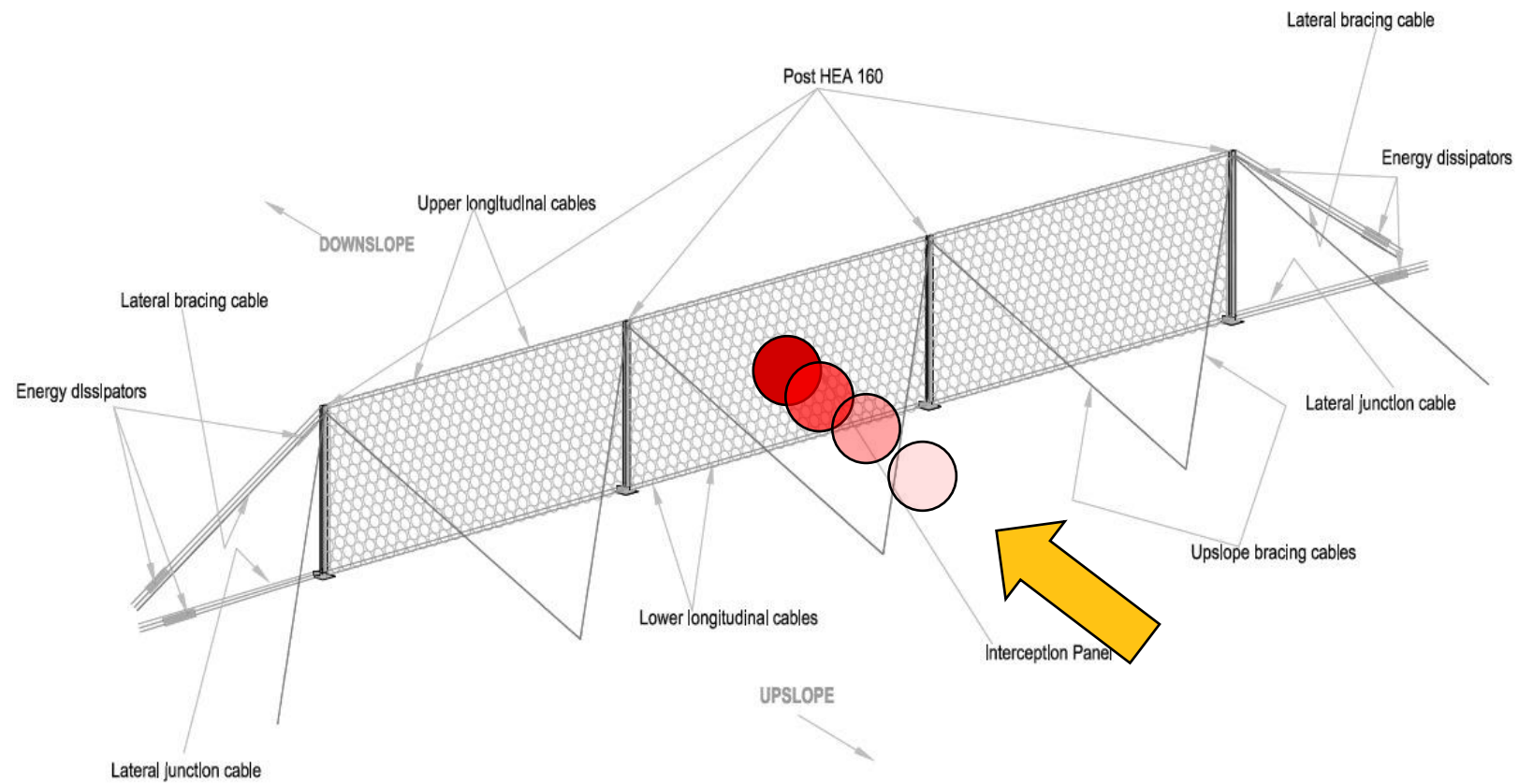
- Flexibles;
- Deben encajar en el terreno local;
- Requieren mantenimiento a cada flujo;
- Su clasificación es por presión (80, 120, 160, 200, kPa)





Barrera para el control de detritos Autopista Cuernavaca - Acapulco.

3.- Barreras Dinámicas



La prueba de campo se lleva a cabo en una barrera con 3 módulos en una línea recta



Barrera para el control de caidos Autopista Cuernavaca - Acapulco.



Gracias.



M.C. Ricardo Antonio Campos Ventura
Oficina Guerrero | Maccaferri de México

r.campos-cons@maccaferri.com

74 71 10 76 28

MACCAFERRI



[/maccaferri](#)



[/maccaferrimatriz](#)



[@Maccaferri_BR](#)



[/MaccaferriWorld](#)



[/maccaferriworld](#)