

Officine Maccaferri S.p.A.

Via del Faggiolo, 1/12

40132 Bologna - Italy

T: +(39) 051 643 6000

E: info.hq@maccaferri.com

A. Bianchini Oficinas y Fábrica

Gran Vial, 8 - Pol. Ind. C.I.V

08170 Montornès del Vallès

T: +34 93 586 65 10

E: info.es@maccaferri.com



maccaferri.com

Engineering a Better Solution

INGENIEROS GLOBALES

En la segunda mitad del siglo XIX inventamos los gaviones y cambiamos radicalmente el panorama de la ingeniería civil. Hoy seguimos cambiando. Trabajamos cada día para encontrar mejores soluciones para nuestros clientes en cualquier parte. Nuestra red mundial crece gracias a la innovación y la diversificación de los sectores de actividad y a una gama cada vez más amplia de productos y aplicaciones de alta calidad y respetuosos con el medio ambiente..

El lema de Maccaferri es **'Engineering a Better Solution'**; no nos limitamos a suministrar productos, sino que trabajamos en colaboración con nuestros clientes, ofreciéndoles conocimientos técnicos para ofrecer soluciones versátiles, rentables y respetuosas con el medio ambiente. Nuestro objetivo es establecer relaciones mutuamente beneficiosas con nuestros clientes a través de la calidad de nuestros servicios y soluciones.

PERFIL DEL GRUPO OFFICINE MACCAFERRI

Fundado en 1879, nuestro Grupo pronto se convirtió en una referencia mundial en el diseño y desarrollo de soluciones avanzadas, con oficinas en más de 70 países y 30 fábricas en todo el mundo.

Nuestra misión es buscar la excelencia a través de la mejora continua, ofreciendo a nuestros clientes soluciones de ingeniería innovadoras, avanzadas y respetuosas con el medio ambiente. Estamos comprometidos con una seguridad, calidad y sostenibilidad excepcionales, para crear valor para todas las partes interesadas, así como para nuestras comunidades.

APLICACIONES MACCAFERRI



MUROS DE CONTENCIÓN Y
REFUERZO DE SUELOS



OBRAS HIDRÁULICAS



PROTECCIÓN CONTRA
DESPELINDAMIENTOS DE
ROCAS Y BARRERAS DE NIEVE



CONTROL DE LA EROSIÓN



ESTABILIZACIÓN DEL SUELO
Y PAVIMENTOS



REFUERZOS BASALES



PROTECCIÓN DEL LITORAL,
ESTRUCTURAS MARINAS,
OLEODUCTOS Y GASODUCTOS



MEDIO AMBIENTE, DESAGÜE
Y VERTEDEROS



DRENAJE DE ESTRUCTURAS



CONSTRUCCIÓN DE
TÚNELES*



PAISAJE Y ARQUITECTURA



BARRERAS ACÚSTICAS Y DE
SEGURIDAD



CERCAS Y ALAMBRES



ACUICULTURA REDES/
JAULAS



PAVIMENTOS DE HORMIGÓN
PREFABRICADOS Y OTROS*

MACCAFERRI

MACCAFERRI



RENOMAC PLUS:

PROTECCIÓN CONTRA LA EROSIÓN PARA DESAFÍOS SUBACUÁTICOS.

UNDERWATER CHALLENGES

En el mundo de hoy, que cambia rápidamente, la demanda de desarrollo tecnológico y soluciones innovadoras se ha vuelto más urgente que nunca.

Con el aumento de eventos climáticos extremos, la necesidad de obras hidráulicas y aplicaciones de control de erosión está aumentando constantemente. Esto presenta un conjunto único de desafíos, especialmente en lo que respecta a las instalaciones subacuáticas.

Las soluciones hidráulicas convencionales a menudo requieren instalaciones subacuáticas complejas, lo que dificulta el trabajo de los operarios y ejerce presión sobre el medio ambiente debido a procesos que consumen muchos recursos. Para abordar estos desafíos, nuestro objetivo principal fue idear soluciones ecológicas que no solo simplificaran el proceso de instalación, sino que también disminuyeran significativamente el desperdicio de materiales, ahorrando tiempo y recursos valiosos en el proceso.



Entre las aplicaciones subacuáticas más desafiantes se encuentran la implementación de estructuras de control longitudinal y de pendiente en los cursos de agua, la protección de los estribos y pilotes de puentes contra la erosión, la garantía de protección anti-erosión de las estructuras de atraque en los basines portuarios y la protección de estructuras y cables en alta mar, como los parques eólicos.

¿QUÉ ESPERAMOS DE NUESTRAS SOLUCIONES PARA ABORDAR CON ÉXITO LOS DESAFÍOS DE LAS APLICACIONES SUBACUÁTICAS?

EFICACIA PROBADA

Excelente rendimiento, comprobado a través de rigurosas campañas de pruebas.

DISEÑO RENTABLE

Ahorro de costos y espacio sin comprometer la eficacia.

DURABILIDAD

Extender la vida útil de la solución y minimizar el mantenimiento.



RAPIDEZ

Simplificar las operaciones de instalación para ahorrar tiempo.



PRECISIÓN

Evitar el desperdicio de materiales y garantizar una instalación eficiente.



SOSTENIBILIDAD

Ahorro de materiales y mejora de la integración en el entorno natural.

INNOVACIÓN A TRAVÉS DE LA COLABORACIÓN Y LAS PRUEBAS.

En nuestro núcleo, siempre hemos estado comprometidos con expandir los límites de la tecnología y mejorar continuamente nuestras soluciones para atender las crecientes necesidades del mercado.

Al combinar **innovación** y **sostenibilidad**, nuestro objetivo final es desarrollar soluciones de vanguardia que no solo satisfagan las demandas actuales, sino que también contribuyan positivamente a la protección del medio ambiente en beneficio de las generaciones futuras.

Un aspecto clave para lograr esta misión radica en nuestra estrecha **colaboración** con prestigiosos institutos de investigación, donde nuestras soluciones son estudiadas de manera rigurosa y probadas exhaustivamente por un equipo diverso y capacitado de expertos. Esta asociación y este enfoque multidisciplinario nos animan a "pensar fuera de lo convencional", lo que conduce a avances innovadores.



MACCAFERRI

with



COLORADO STATE UNIVERSITY

La Universidad de Colorado es una destacada institución pública de investigación con varios campus en todo el estado.

Conocida por su excelencia académica e innovación, la universidad fomenta un fuerte compromiso con la investigación, la sostenibilidad y el compromiso comunitario, convirtiéndola en un centro de avances de vanguardia.



HYDRAULIC BANK PROTECTION
OPTIMISED WITH TEST RESULTS

MÁS DEL 70%
DE AHORRO EN PIEDRA EN
COMPARACIÓN CON EL RIP-RAP.

MÁS DEL 50%
DE AHORRO EN PIEDRA EN COMPARACIÓN
CON EL COLCHÓN ESTÁNDAR*.



Reno Mattress Plus
with X-Ties



PROTECCIÓN HIDRÁULICA DE RIBERAS
RIP RAP

La protección tradicional de riberas con **pedras sueltas** (rip rap) requiere capas de material más gruesas debido a la colocación imprecisa, lo que conlleva un mayor uso de piedra y un impacto ambiental adicional.



PROTECCIÓN HIDRÁULICA DE RIBERAS
COLCHONES ESTÁNDAR

Los **colchones estándar** ofrecen un confinamiento efectivo para la protección de riberas, pero tienden a estar sobrediseñados en relación con la carga real que soportan.

EL INNOVADOR COLCHÓN PRELENADO: RENOMAC PLUS

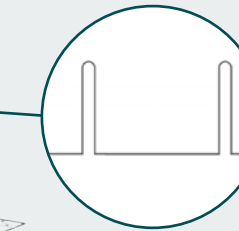
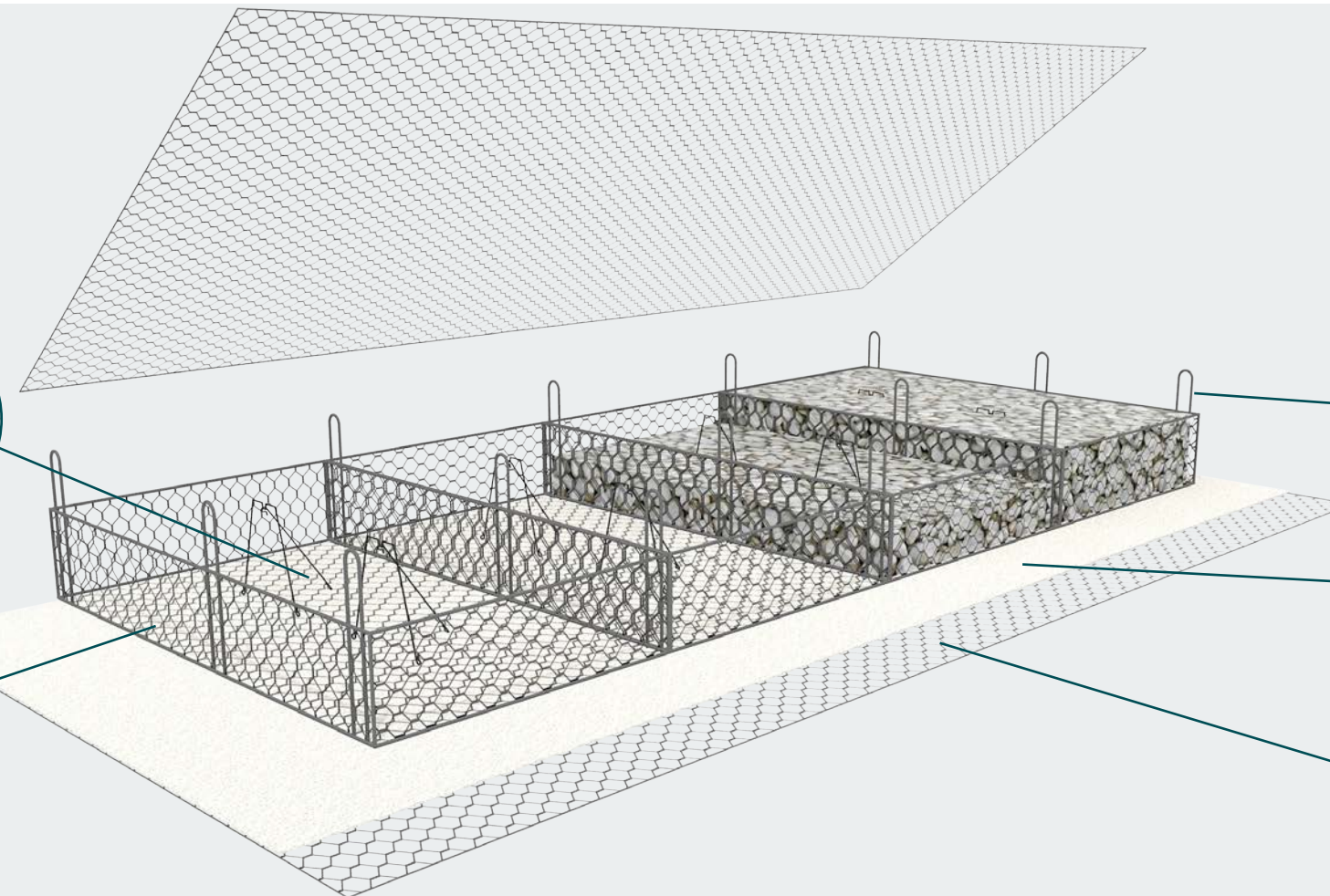
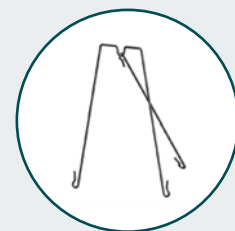
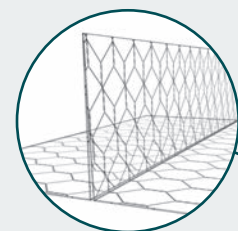
Basándonos en el conocimiento adquirido a través de nuestras rigurosas campañas de pruebas en Colorado, emprendimos un camino progresivo para desarrollar una solución de vanguardia que agilizara el proceso de instalación en entornos subacuáticos, manteniendo al mismo tiempo el rendimiento excepcional logrado por nuestro reconocido colchón Reno Plus.

El resultado de nuestro esfuerzo es **el innovador RenoMac Plus**, diseñado meticulosamente para ofrecer una eficacia inigualable incluso en las condiciones más exigentes en cuanto a recursos. A diferencia de los métodos tradicionales, el RenoMac Plus elimina la necesidad de llenado en el lugar, lo que permite un transporte fácil al sitio de construcción, completamente preparado para su instalación. Este enfoque prellenado asegura una mayor precisión durante el proceso de colocación, minimizando el desperdicio innecesario de tiempo y recursos, al tiempo que mejora la sostenibilidad general del proceso de instalación.

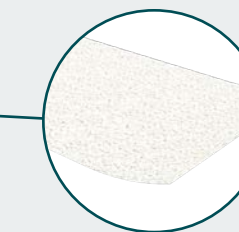


El **diafragma doble vertical**, obtenido mediante el plegado del panel base, confina las piedras, facilitando las operaciones de llenado y elevación.

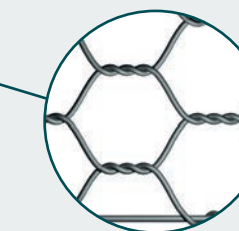
X-Tie es la conexión desarrollada experimentalmente y patentada para maximizar la resistencia estructural del colchón, aumentando aún más el confinamiento de las piedras durante el manejo.



Las **barras de elevación** están diseñadas específicamente para facilitar el levantamiento con grúa durante el manejo. Se ensamblan como parte del sistema y proporcionan una distribución uniforme de las tensiones durante las operaciones de elevación.



MacTex™ es el geotextil no tejido de alta calidad utilizado para la separación y la protección de sedimentos finos.



Un panel base adicional de malla de alambre doble retorcido garantiza la continuidad de la protección entre las unidades adyacentes.

1960

Invencción del colchón Reno.

1984

Campaña de pruebas en la Universidad Estatal de Colorado

1990

Desarrollo del colchón Reno de doble diafragma.

2019

Campaña de pruebas en la Universidad Estatal de Colorado sobre el colchón Reno de doble diafragma.

2020

Desarrollo del colchón Reno Plus.

2022

Desarrollo del RenoMac Plus.



RECUBIERTO CON

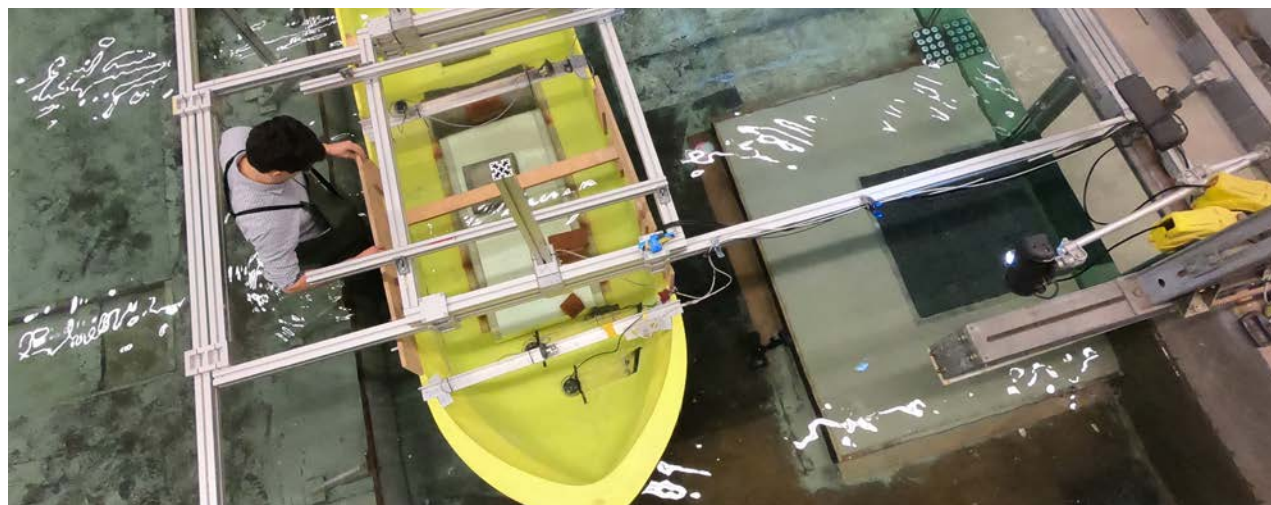
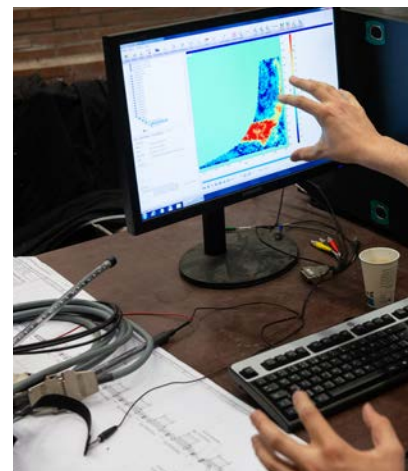
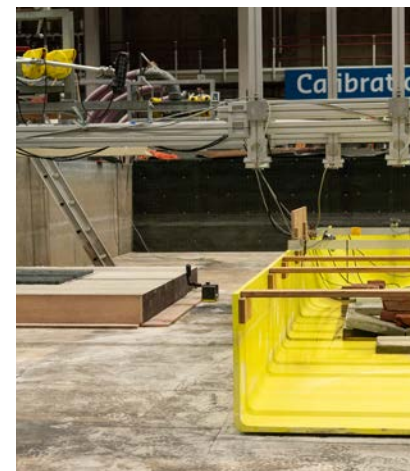
PoliMac®
WIRE PROTECTION FOR A CHANGING WORLD

EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN DESAFÍOS SUBACUÁTICOS

Con una nueva colaboración junto al Instituto del Agua Deltares, lanzamos un proyecto de investigación avanzado para probar y validar rigurosamente nuestra solución innovadora: RenoMac Plus.

En el Instituto del Agua Deltares, nuestra investigación ha aplicado un enfoque científico a un campo único de operaciones subacuáticas que enfrenta incertidumbres significativas. La investigación validó la efectividad del RenoMac Plus como solución de protección contra la erosión, destacando sus beneficios significativos.

"A través de un enfoque colaborativo y basándonos en nuestras experiencias, hemos sido pioneros en soluciones sostenibles y de vanguardia."



1960

Invención del colchón Reno.

1984

Campana de pruebas en la Universidad Estatal de Colorado

1990

Desarrollo del colchón Reno de doble diafragma.

2019

Campana de pruebas en la Universidad Estatal de Colorado sobre el colchón Reno de doble diafragma.

2020

Desarrollo del colchón Reno Plus.

2022

Desarrollo del RenoMac Plus.

2023

Campana de pruebas en el Instituto del Agua Deltares.

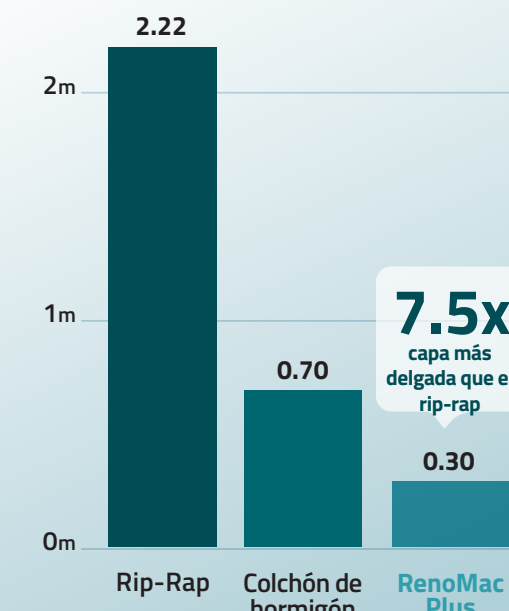
MACCAFERRI

with

Deltares

Deltares es un renombrado instituto de investigación independiente enfocado en la gestión del agua, la infraestructura y la sostenibilidad ambiental. Con sede en los Países Bajos, se especializa en la gestión del riesgo de inundaciones, la resiliencia costera y los recursos hídricos sostenibles. Colaborando con gobiernos, industrias e instituciones académicas, Deltares desarrolla soluciones innovadoras basadas en la ciencia para los desafíos globales del agua, buscando un futuro más resiliente y sostenible.

El objetivo principal de esta investigación fue validar los modelos numéricos utilizados en el diseño de sistemas de protección contra la erosión para estructuras de atraque expuestas a las fuerzas generadas por los propulsores de chorro. Al asegurar que estos modelos representen con precisión las condiciones del mundo real en los puertos, el estudio buscó confirmar la fiabilidad y efectividad de estos sistemas de protección para mitigar la erosión.



The outcomes of the study, conducted at the Deltares Water Institute, not only confirmed the robustness of the design criteria but also introduced significant improvements. These included reductions in material usage and simplified installation procedures. These advancements contribute to greater sustainability by minimizing both environmental impact and the resources required for implementation.

¡DESCUBRE MÁS SOBRE LA INVESTIGACIÓN!

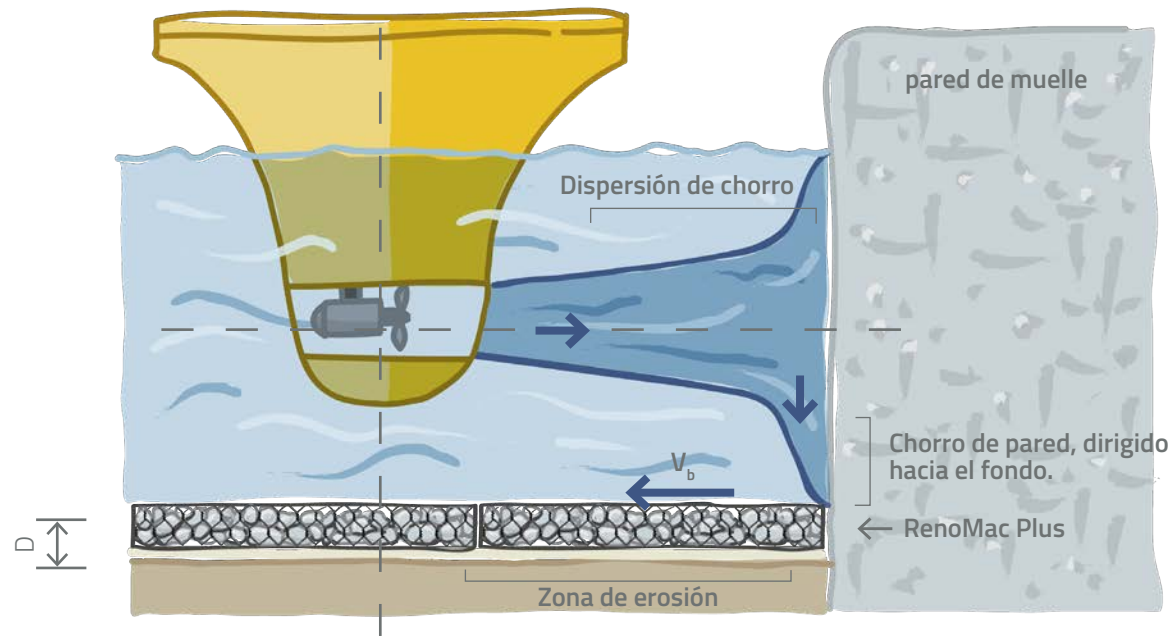
Escanea el código QR para acceder a nuestro sitio web, donde puedes escuchar el webinar completo sobre el tema o ver la entrevista en video exclusiva con expertos de Deltares que comparten sus conocimientos.



PROTECCIÓN PORTUARIA CONTRA EL FLUJO DE JET PROPELLERS.

En respuesta a la demanda del mercado global, los buques de transporte marítimo han crecido en tamaño y calado. Las velocidades intensificadas generadas por estos grandes propulsores pueden resultar en una mayor erosión del fondo y en el posible fallo de los muelles. Por lo tanto, para resistir estas velocidades extremas, se ha vuelto esencial contar con una protección efectiva del fondo del puerto.

Nuestro colchón prellenado, RenoMac Plus, ha sido diseñado específicamente para abordar tales desafíos y pasó por pruebas exhaustivas en el Instituto del Agua Deltares para establecer nuevos criterios de diseño con parámetros de resistencia elevados contra acciones turbulentas. RenoMac Plus se presenta como la única solución probada exclusivamente para deformación.



Diseño del RenoMac Plus para la protección del fondo portuario contra las fuerzas generadas por los propulsores a chorro.

Al diseñar la protección contra la erosión para estructuras de atraque afectadas por propulsores a chorro, se tienen en cuenta tanto las directrices del Informe No. WG180 de PIANC como el enfoque holandés, que recomienda la utilización de la fórmula de Pilarczyk.

LA FÓRMULA DE PILARCZYK

$$D = f \left(\frac{V_b^2}{\psi_{cr}} \right)$$

Con esta fórmula, se determina el **espesor mínimo requerido** para la **protección (D)**.

REDUCCIÓN DE HASTA 7.5 veces en el espesor de protección en comparación con soluciones de rip-rap.

REDUCCIÓN DE MÁS DE 2 veces en el espesor de protección en comparación con colchones de hormigón.

Velocidad del fondo (Vb). La velocidad máxima del fondo es la fuerza impulsora principal en el diseño y se calcula en función de diferentes escenarios y tipos de muelles, partiendo de la velocidad de salida del propulsor.

El **parámetro crítico de Shields** depende del tipo de material considerado y representa la resistencia del material al flujo.

Rip-rap:	0.0035
Colchón de hormigón:	0.07
RenoMac Plus:	0.19

Con una mayor resistencia, se puede reducir la capa de protección, lo que requiere menos material y crea espacio adicional.

¿POR QUÉ ELEGIR RENOMAC PLUS?

RAPIDEZ Y PRECISIÓN
 RenoMac Plus es una solución integral para la filtración y la protección contra la erosión, simplificando las operaciones de instalación y asegurando precisión.

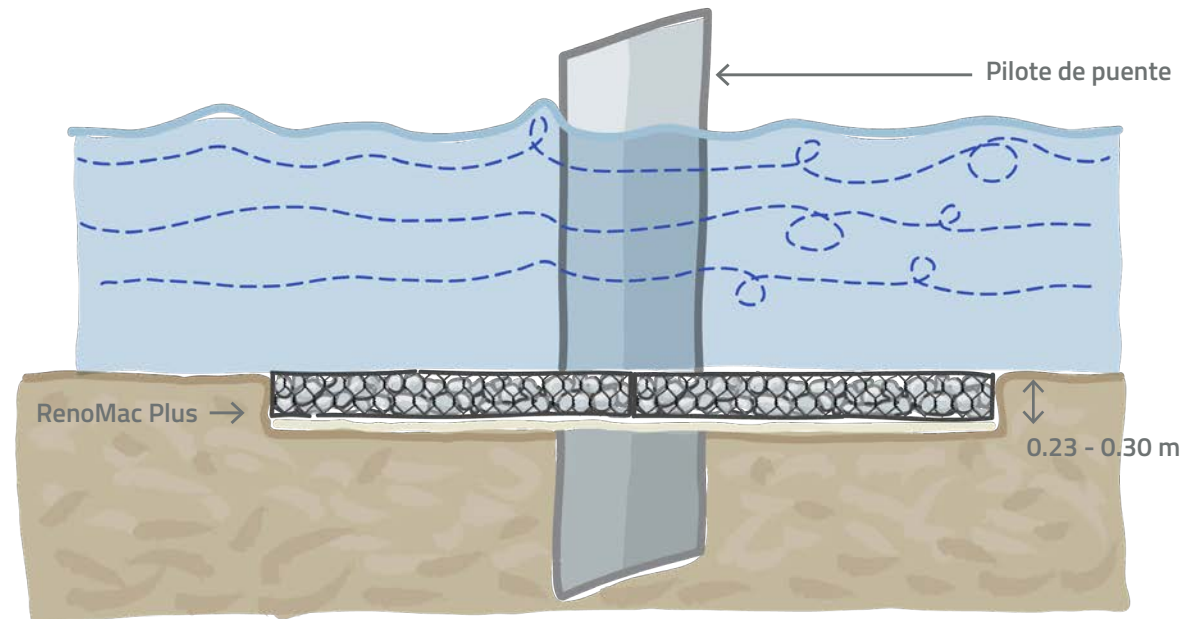
EFICACIA PROBADA
 RenoMac Plus es la única solución en el mercado que ha sido específicamente probada para esta aplicación, logrando un rendimiento excelente.

DISEÑO RENTABLE
 RenoMac Plus previene la erosión mientras proporciona espacio para embarcaciones grandes, gracias a su diseño de capa delgada, y reduce la necesidad de dragado.

PROTEGIENDO LOS ESTRIBOS Y PILOTES DE PUENTES DE LA EROSIÓN

La erosión en los cursos de agua causa daños significativos a las infraestructuras de ingeniería. Para minimizar los costos a largo plazo, son esenciales las medidas de protección. La erosión total en los pilotes de los puentes se compone de tres componentes: degradación del lecho del río, erosión por contracción en el puente y erosión local en los pilotes. Comprender y abordar estos factores es crucial para proteger las estructuras..

Para este tipo de aplicación, se necesita una solución que pueda adaptarse a la configuración del lecho del río y de los pilotes del puente, garantizando una protección continua. Por lo tanto, requiere un proceso de instalación preciso pero rápido para superar los posibles desafíos que presentan las mareas y las corrientes rápidas.



Diseño de RenoMac Plus para la protección de pilotes de puente contra la erosión.

El **esfuerzo cortante de diseño** debe compararse con el esfuerzo cortante admisible para determinar el **grosor de la protección**. Las condiciones hidráulicas cerca de un pilote de puente son más exigentes en comparación con las condiciones en el tramo aguas arriba.

Las pruebas exhaustivas realizadas en la Universidad Estatal de Colorado evaluaron tanto la estabilidad del colchón como sus propiedades anti-erosión, siguiendo las directrices de ASTM D6460. Los resultados revelaron que nuestros colchones pueden soportar esfuerzos cortantes notables, al mismo tiempo que reducen el uso de material en más del **70%** en comparación con soluciones convencionales de rip-rap.

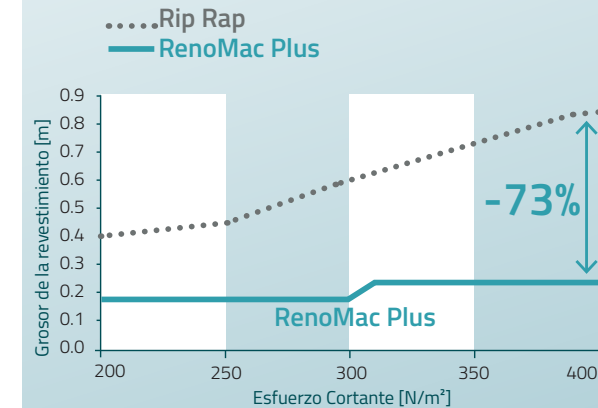
$\tau_{\text{diseño}}$

<

$\tau_{\text{admisible}}$

Las **ecuaciones de diseño** deben incorporar la velocidad local y el esfuerzo cortante en el pilote. Como se sugiere en el Informe 593 de NCHRP, la velocidad media del tramo debe considerar la forma del pilote y su ubicación en el canal.

Las pruebas realizadas en la Universidad Estatal de Colorado demostraron que nuestros colchones pueden soportar esfuerzos cortantes ' excepcionalmente altos, manteniendo un grosor de protección mínimo. Como resultado, RenoMac Plus se presenta como la solución ideal para condiciones hidráulicas desafiantes.



¿POR QUÉ ELEGIR RENOMAC PLUS?

DISEÑO RENTABLE

RenoMac Plus tiene una **estructura flexible** que puede adaptarse al desarrollo de la erosión, manteniendo su función y protegiendo los pilotes y cimientos de los estribos del puente.

PRECISIÓN

El panel base de malla de alambre doble retorcido y el geotextil se extienden más allá del colchón para crear una superposición que garantiza una protección continua.

VELOCIDAD

Como una solución prellenada lista para usar, RenoMac Plus se puede instalar con gran precisión incluso a profundidades altas. El proceso de instalación es rápido, lo que permite su aplicación incluso en condiciones de trabajo desafiantes.

RÍOS AMPLIOS Y VÍAS NAVEGABLES INTERIORES

Los ríos, a lo largo de sus orillas, presentan una amenaza constante de inestabilidad debido a la erosión del pie y la creación de superficies de fallo potenciales. Esta inestabilidad es especialmente pronunciada en secciones amplias de ríos, típicas de llanuras aluviales, donde la meandración puede ser peligrosa, lo que podría llevar a una erosión progresiva cerca de infraestructuras críticas.

Las vías navegables interiores suelen experimentar velocidades de flujo moderadas, con impactos hidrodinámicos en las orillas que provienen principalmente de las olas generadas por los barcos que pasan. Entre estas, las olas primarias, especialmente las olas de popa, representan las amenazas más graves para la estabilidad de las orillas. En situaciones donde la instalación en seco no es viable, la solución ideal es la implementación de RenoMac Plus, que protege la estabilidad e integridad de la infraestructura circundante mientras facilita una instalación segura bajo el agua.

La **altura de la ola (Hd)** es un factor crucial para determinar el grosor y la extensión de la protección.

$$D \propto H_d$$

Se determina el **grosor mínimo requerido** para la protección (D).

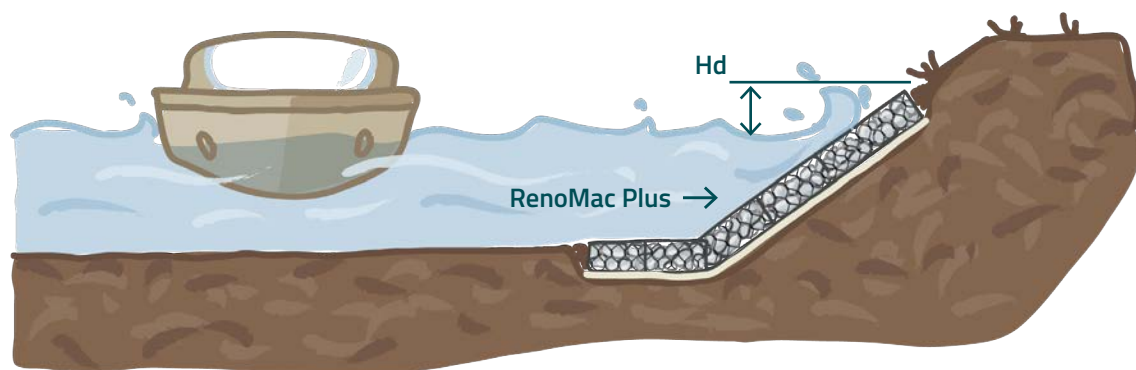
¿POR QUÉ ELEGIR RENOMAC PLUS?

DISEÑO RENTABLE

RenoMac Plus permite una protección efectiva solo donde es necesario, lo que genera ahorro de costos.

SOSTENIBILIDAD

RenoMac Plus utiliza menos materiales, reduce emisiones e integra los entornos acuáticos, preservando la biodiversidad.



Diseño de RenoMac Plus para la protección de orillas contra las olas generadas por embarcaciones.

ESTRUCTURAS DE SOPORTE EN ALTA MAR Y PROTECCIÓN DE CABLES

Las estructuras en alta mar a menudo experimentan erosión en la interfaz del lecho marino, lo que puede reducir el nivel del lecho y afectar su estabilidad.

La protección contra la erosión se utiliza para prevenir esto, y se pueden lograr ahorros de costos al seleccionar el sistema de protección adecuado y optimizar su diseño.

Los diferentes tipos de erosión incluyen la erosión local alrededor de estructuras individuales, la erosión global dentro de la huella de estructuras multipata, la erosión en los bordes fuera del área de protección y los cambios generales en el nivel del lecho marino no relacionados con estructuras. Nos hemos asociado con el Instituto de Agua Deltares en el Proyecto JIP HaSPro para probar y validar activamente nuestras soluciones en estas condiciones únicas. Nuestro objetivo era proponer una solución de protección contra la erosión ecológica que se integre con el ecosistema marino, mientras se reducen los costos del proyecto mediante una instalación sencilla, incluso en entornos dinámicos con cambios frecuentes. Los resultados del proyecto se presentan en el "Manual de Métodos de Protección contra la Erosión y de Protección de Cables" (2023), que incluye consideraciones de diseño para el uso de RenoMac Plus en aplicaciones en alta mar.

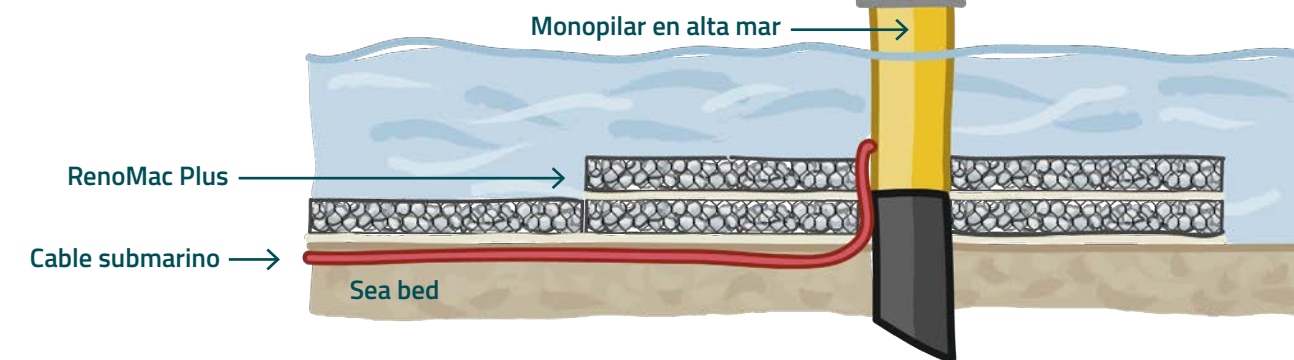
¿POR QUÉ ELEGIR RENOMAC PLUS?

DURABILIDAD

RenoMac Plus está recubierto con PoliMac, lo que prolonga su ciclo de vida incluso en condiciones marinas adversas y reduce el mantenimiento.

VELOCIDAD Y PRECISIÓN

Como una solución prellenada lista para usar, RenoMac Plus se puede instalar con gran precisión incluso a grandes profundidades.



Diseño de RenoMac Plus para la protección de cimientos de monopilares en alta mar y cables submarinos.

MACCAFERRI

con

Deltares

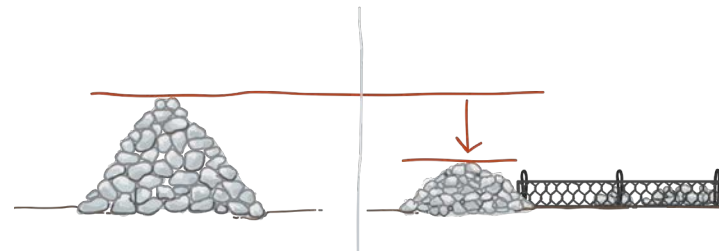
DISEÑAR PARA UN FUTURO SOSTENIBLE

La sostenibilidad está en el corazón de nuestras innovaciones. RenoMac Plus encarna este compromiso al ofrecer una solución que reduce significativamente el impacto ambiental en todas las fases.

RenoMac Plus no solo preserva los ecosistemas naturales, sino que también contribuye a reducir emisiones, conservar la biodiversidad y alinearse con los más altos estándares de sostenibilidad.

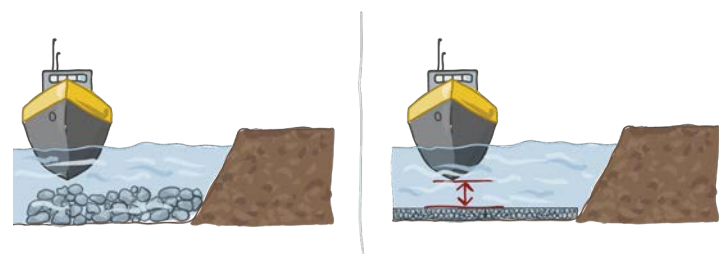
La estructura de piedra confinada permite una reducción significativa en la cantidad de material requerido, mientras que su diseño prellenado asegura una instalación precisa, minimizando excesos y desechos. Además, el uso de materiales ecológicos, como piedras naturales y el recubrimiento PoliMac, garantiza la seguridad en entornos acuáticos y promueve la responsabilidad ambiental.

INSTALACIÓN EFICIENTE, IMPACTO REDUCIDO



AHORRO DE MÁS DEL 70% EN PIEDRA EN COMPARACIÓN CON RIP-RAP

MÁS PRECISIÓN, MENOS DESPERDICIO



USO EFICIENTE DEL ESPACIO

DISEÑADO PARA LA DURABILIDAD Y LA ARMONÍA CON LA NATURALEZA

DESIGN THE CHANGE

BENEFICIOS AMBIENTALES

Ahorro de materiales y evitación de desechos para reducir emisiones

BIODIVERSIDAD

Proporcionando un hábitat natural para especies vivas.

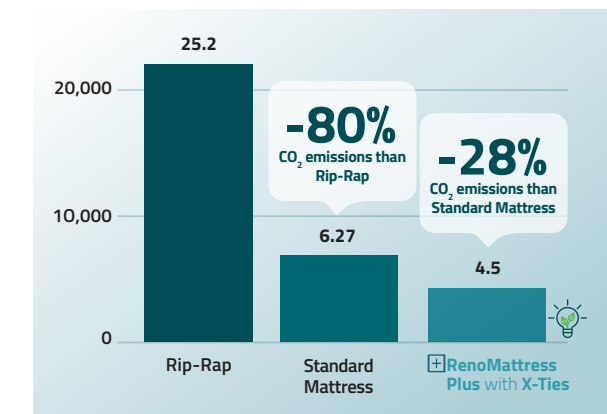
DURABILIDAD

Ahorro de materiales y evitación de desechos para reducir emisiones contaminantes.

EXCELENCIA CERTIFICADA Y FIABILIDAD COMPROBADA



REDUCIENDO EMISIONES PARA UNA MAYOR



Los ahorros de emisiones de CO2 mostrados se basan en campañas de pruebas realizadas en la Universidad Estatal de Colorado.

UNLOCK THE FUTURE OF HYDRAULIC PROTECTION

Todas nuestras soluciones están diseñadas para mejorar la seguridad y la eficiencia en la ingeniería civil. Al integrar sistemas de alerta temprana inteligentes, podemos llevar estas soluciones a nuevos niveles de inteligencia y efectividad, contribuyendo a empoderar a las comunidades y su bienestar.

La suite HELLOMAC abarca una amplia gama de tecnologías IoT diseñadas para respaldar la ingeniería inteligente en múltiples aplicaciones. Dentro de este marco, HELLOMAC Hydro fue desarrollado específicamente para aplicaciones hidráulicas.

HELLOMAC Hydro ofrece monitoreo versátil, rastreando la erosión tanto para evaluación como para protección, así como el monitoreo de niveles de agua y calidad del agua a través de parámetros físicos y químicos clave. Diseñado con la última tecnología IoT, HELLOMAC Hydro proporciona datos completos y en tiempo real para una toma de decisiones más ágil e informada en aplicaciones hidráulicas.



Descubre nuestro mundo IoT



DISEÑANDO PROTECCIONES HIDRÁULICAS CON RENOMAC PLUS

MacQuay Design es nuestro nuevo software en línea, desarrollado para simplificar y mejorar el diseño de sistemas de protección contra la erosión para estructuras de atraque.

Basándose en los conocimientos adquiridos de una extensa campaña de pruebas con RenoMac Plus, este software en línea permite a los usuarios simular múltiples escenarios de atraque y evaluar la estabilidad de varias soluciones frente a las fuerzas generadas por los propulsores de los barcos. Al añadir MacQuay Design a nuestra ya completa suite de herramientas de ingeniería, ofrecemos una forma sencilla pero precisa de diseñar con nuestras soluciones, garantizando exactitud y fiabilidad a lo largo del proceso. En Maccaferri, estamos dedicados a ofrecer herramientas innovadoras que faciliten el diseño con nuestras soluciones avanzadas, haciéndolo más accesible y eficiente.

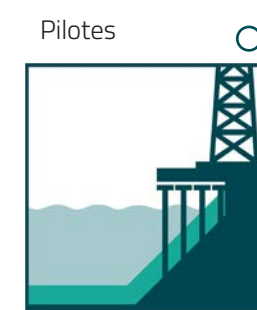
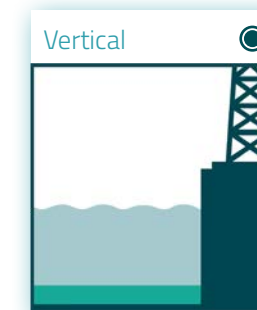
MacQuay Design se ha desarrollado basándose en las últimas directrices y literatura, incorporando nuestra experiencia y hallazgos de investigación sobre RenoMac Plus.



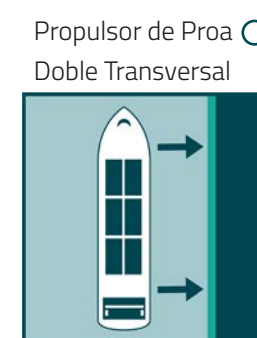
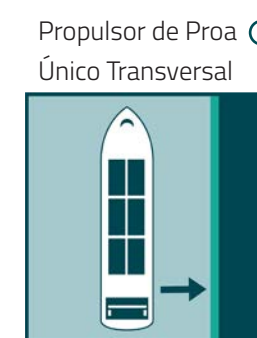
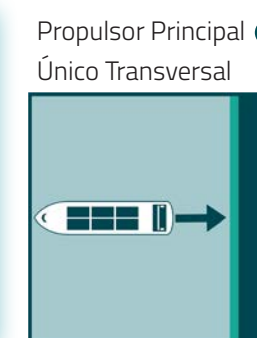
MacQuay Design

PROTECT YOUR BERTH STRUCTURE

Con MacQuay Design, puedes seleccionar el tipo de estructura de atraque para tu proyecto.



Y configurar tu simulación seleccionando el tipo de barco, la orientación del propulsor y el número de propulsores para adaptar el diseño a las condiciones del mundo real.



Explora MacQuay Design y nuestra completa suite de soluciones de software.

