

 **TENCATE**
Geotube

GEOSISTEMAS

GEOSISTEMAS PARA APLICAÇÕES MARINHAS



Protective & Outdoor Fabrics
Aerospace Composites
Armour Composites

Geosynthetics
Industrial Fabrics
Grass

 **TENCATE**
materials that make a difference

Mais de 40 anos a Proteger Costas Litorais, Reconstruindo Praias e Reclamando Terra do Mar

Combater e controlar o poder da água é uma tarefa intimidante. Mas à mais de 40 anos atrás, desenvolvemos a tecnologia que podia ser usada para parar o dano das tempestades, proteger o ambiente, construir estruturas, e até construir ilhas que não existiam anteriormente. Tecnologias de Geosistemas é um método comprovado, efectivo e económico para uma variedade de projectos de protecção costeira e marinha. Geosistemas têm sido usados para produzir núcleos de dunas, zonas ripícolas e outros habitats, esporões, quebra-mar, molhes, estruturas subaquáticas - e até mesmo para elevar novas ilhas a partir dos fundos aquáticos.

Desenvolvido com o departamento de Engenharia do exército dos Estados Unidos, a tecnologia Geotube® é eficiente e económica, duradoura, de fácil instalação e altamente flexível. Foi comprovada em instalações pelo mundo inteiro, e foi instalado em mais de 50 países. Melhor ainda, a tecnologia Geotube® poupou literalmente milhões de euros a companhias e indivíduos.

Na tecnologia Geotube® temos dois produtos:

- Sistemas Geotube®;
- Sistemas de Geocontainer®;

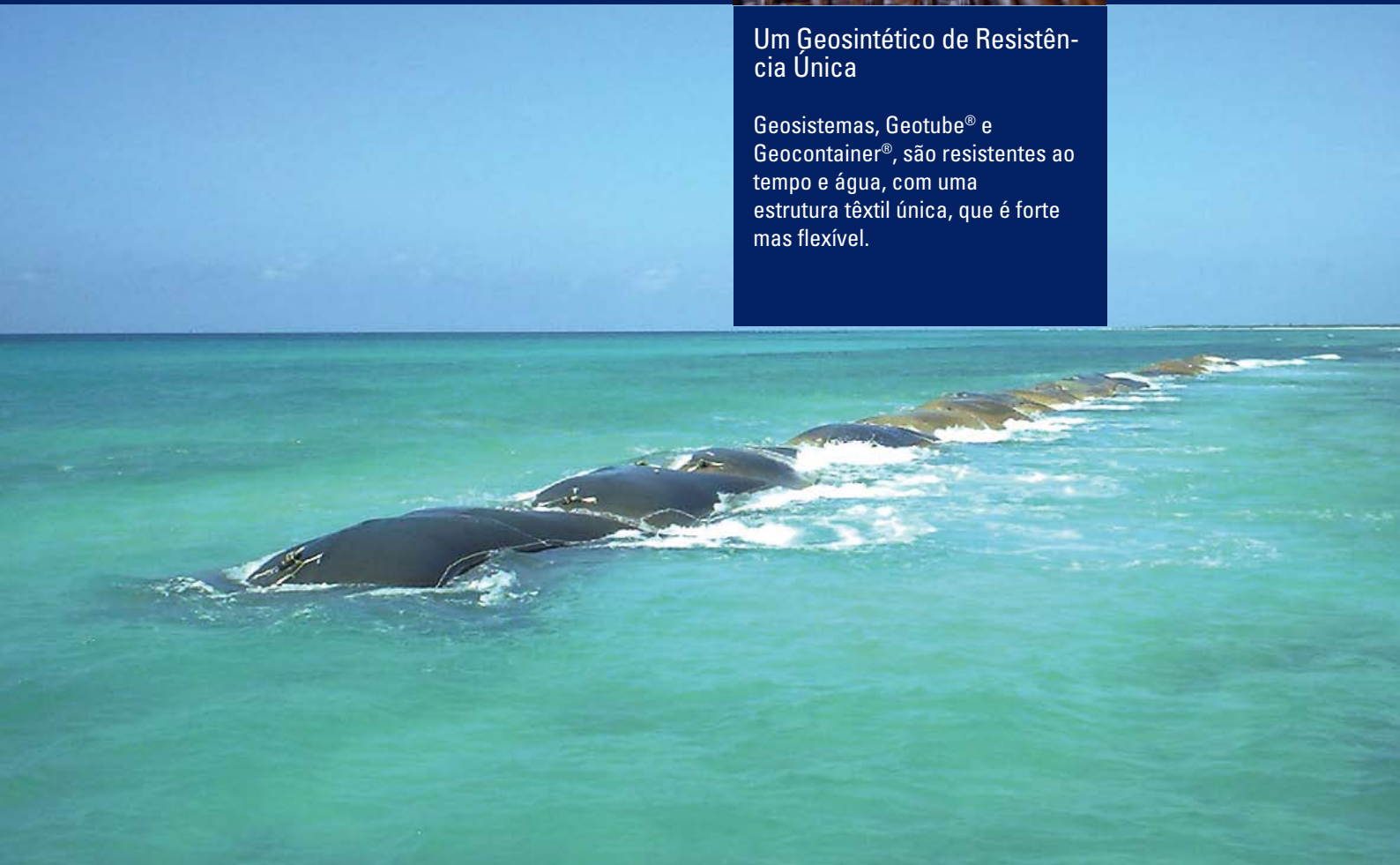
Os sistemas Geotube® podem ser aplicados em águas de pouca profundidade ou em zonas costeiras. O sistema de Geocontainer® é para aplicação de águas profundas entre 3 a 15 metros.





Um Geosintético de Resistência Única

Geosistemas, Geotube® e Geocontainer®, são resistentes ao tempo e água, com uma estrutura têxtil única, que é forte mas flexível.





Caso de Estudo

Aplicação

Protecção costeira,
Restauração da Praia
Atlantic City, NJ
Sistemas Geotube®

Local
Produto

Quando a erosão ameaçou o famoso passeio marítimo de Atlantic City, milhares de dólares em propriedades estavam em risco. Os furacões tinham levado o banco de areia, assim que as ondas estavam literalmente a atacar o próprio passeio marítimo. Mas com a tecnologia de confinamento Geotube®, esta parou a erosão e permitiu que a areia voltasse a acumular, assim sendo a praia tem agora mais de 45 metros (incluindo dunas cobertas com gramíneas) entre a água e o passeio marítimo. Este projecto foi implementado à mais de 10 anos e continua a cumprir a sua função.

Núcleos de Dunas de Areias Combatendo a Erosão Costeira e o Dano em Propriedades

A tecnologia de confinamento Geotube® tem comprovado ser excepcionalmente valiosa para proteger zonas litorais de erosão, particularmente durante furacões e tormentas tropicais. O processo é simples: um tubo largo, produzido a partir de um têxtil com uma engenharia especial é preenchido com areia e enterrado debaixo da praia. Na iminência de mau tempo, este tubo mantém a areia e a terra no seu lugar, prevenindo assim a erosão e dano às propriedades.

A tecnologia Geotube® usa contentores de geotêxteis de centenas de metros de comprimento. Na maioria dos casos, a instalação é permanente e invisível. Embora sejam facilmente retirados, se necessário.



Enchimento de um sistema de Geotube® com areia.



Ideal para Proprietários Privados

A simplicidade deste processo contribui para a facilidade a nível de propriedades comerciais ou associações de moradores que procuram soluções para problemas de erosão. De facto, a tecnologia Geotube® tem sido comprada e instalada por muitos donos de propriedades, para proteger o seu terreno e reconstruir as praias. Um sistema de protecção costeira pode ser instalado num curto período de tempo. É adequado para ser instalado em situações de emergência, permitindo a reparação de danos de tempestades. Uma vez instalada a unidade Geotube® é completamente soterrada e ajuda a contribuir para uma linha costeira suavemente inclinada.

Um único Geotube® pode efectivamente proteger várias habitações. Em muitos dos casos, proprietários têm trabalhado em conjunto para obter a protecção que necessitam e reduzir os custos. Associações de proprietários podem ajudar a coordenar esforços entre membros para uma protecção adequada da linha costeira usando a tecnologia de confinamento. Em muitas áreas costeiras estão a ser implementadas licenças temporárias para a instalação imediata de sistemas de Geotube® protegendo casas em situações de risco.



Secção da duna limitada por um sistema de Geotube®



Caso de Estudo

Aplicação
Local
Produto

Protecção Costeira
Península Bolívar, TX
Sistemas de Geotube®

Ao longo da Península Bolívar no Texas, usaram 5000 metros de sistemas Geotube® para proteger as habitações de danos de uma série de tempestades tropicais. Após o furacão Allison em 2001, residentes reportaram que nem um único dólar de danos materiais foi dispendido atrás da linha de defesa criada pelo sistema Geotube® instalado ao longo da praia.

O projecto foi tão bem sucedido que mais 4500 metros foram instalados. Hoje em dia, mais de 30 km da zona costeira do Texas estão protegidas pelo sistema Geotube®.





Case Study

Aplicação

**Criação de Zona Úmida,
Criação de um Curso para
Depósito de Silte**

Local

Produto

**Heeg, Holanda
Sistemas Geotube®**

Em Friesland, uma província de Holanda, têm que drenar os canais frequentemente; Friesland é bastante conhecida pela sua recreação aquática. Para armazenar a quantidade de resíduos tiveram que criar uma forma de o armazenar na água. Para a construção destes cursos usaram os sistemas Geotube®.

Após a instalação do sistema Geotube® foram dragados lodos do próprio local para os Geotube®, os quais foram dispostos em pequenas curvas para dar um ar mais natural.

Criação de Zonas Úmidas

Um Meio Eficiente e Seguro de Criar um Habitat Natural

Devido à simplicidade da tecnologia de confinamento Geotube®, da eficiência em custo e sustentabilidade ambiental; esta tem sido uma opção para a reconstrução de habitats ripícolas para a fauna e flora.

O sistema Geotube® pode ser instalado rapidamente. Podem ser criados quilómetros de áreas costeiras artificiais se necessário, enquanto a areia se vai acumulando junto a estas. As unidades podem ser cobertas ou deixadas a descoberto com a protecção de UV própria, evitando a erosão em todo tipo de climas.



Sistemas de Geotube® preparados para serem enchidos com areia:

Melhor ainda, pássaros e outras espécies animais encontram nos Geotube® um local de pouso ideal para descansar ou pescar.



Criação de Ilhas

Levantar Terra do Fundo do Mar

Sistemas Geotube® têm sido utilizados para muitos projectos ambiciosos, mas talvez nenhum tão ousado como criar um terreno completamente novo. Sistemas de Geotube® têm sido usados para a criação de ilhas por causa da sua facilidade de instalação, robustez e relação custo-benefício.

Quilómetros de sistemas Geotube® podem ser usados para produzir zonas costeiras duráveis que podem ser preenchidas por unidades para estabelecer terra estável para construção. Arranha-céus têm sido construídos em terrenos reclamados ao mar com a ajuda de sistemas Geotube®.

Os sistemas Geotube® podem ser acumulados em sobreposição para produzir elevações com altura suficiente para serem preenchidas criando assim terra. Os contentores podem depois ser cobertos com reforço rochoso, areia ou solo para os esconder e criar zonas costeiras com aspecto natural.



Sistemas de Geotube® são empilhados para produzir este género de estruturas de protecção.



Caso de Estudo

Aplicação

**Criação de uma Ilha para a Comunidade de Alto Nível
Amwaj Island, Bahrain
Sistemas Geotube®**

Local

Produto

Como parte de um projecto de \$1 bilião para reclamar terra e construir uma comunidade exclusiva com residências de alto nível, apartamentos de luxo e uma marina, os responsáveis pelas ilhas Amwaj escolheram os sistemas Geotube® como uma forma de construir literalmente ilhas no mar.

Um total de 30 km com 13,7 m de circunferência de sistemas Geotube® foram acumuladas em duas camadas para criar um dique de confinamento e encher este espaço com areia até 3 metros acima do nível da água. O trabalho foi desenvolvido tão rápido que toda a zona costeira foi construída num espaço de 5 meses.





Caso de Estudo

Aplicação

Núcleo de Restauração de um Dique

Local

Neuharlingersiel, Alemanha

Produto

sistema Geotube®

No norte da Alemanha existe o lago Wadden, que é bastante conhecido pelo seu ambiente característico. Na cidade de Neuharlingersiel, a pequena marina necessitava de ser expandida. Para isso, arquitectou-se um pequeno cais no mar, mas necessitava de ser protegido por um dique circundante.

Na área é muito escassa a existência de rochas para a construção do dique, daí que foi estabelecido que o núcleo do dique seria feito com o sistema Geotube®. A única quantidade de rochas aplicadas seria para protecção do Geotube® de raios UV e para os danos mecânicos foi utilizada cerca de 1/3 de rocha do que normalmente seria o caso. Para o enchimento do Geotube® utilizou-se areia do próprio local.

Quebra-Mares

Alterando a Força das Marés de Mau para Bom

A força das ondas têm sido um problema para as comunidades junto a praias desde há muito, já que provoca a erosão das mesmas ou o deslocamento da areia de forma irregular. Para corrigir isto, os sistemas Geotube® têm sido utilizados em todo o mundo.

Sistemas Geotube® podem ser colocados longe das praias, em áreas onde a acção das ondas provoca danos. Estas unidades interrompem o avanço das ondas e da água. E, o tamanho e colocação das estruturas pode ser calculado de tal forma favorecendo a recuperação das praias pelas ondas alteradas que chegam a terra. Muitas comunidades ganharam metros de costa com uma instalação simples e económica de Geotube® no mar.



Sistemas de Geotube® colocada em frente à costa para servir como quebra-mar

Usando a tecnologia Geotube® para trocar os padrões das ondas, milhões de dólares têm sido poupados reduzindo os danos nas propriedades ou despesas renovando as praias.



Esporões

Simple e Eficaz

Os esporões são um método económico e rápido de protecção costeira que é ideal com a tecnologia de confinamento Geotube®. Estas extensões curtas e perpendiculares desde as costas, detêm o movimento lateral da areia, e permitem que as praias cresçam com pouca ou nenhuma manutenção.

Pelo facto de as unidades Geotube® poderem ser fabricadas à medida, a aplicação de esporões pode ser desenhada para o máximo desempenho. As unidades de Geotube® podem ser enchidas com areia local quando possível, simplificando o processo de construção. Se as regulações requerem que o material de enchimento seja de outro local, as unidades podem mesmo assim ser mais económicas do que outros métodos de construção.



Posicionamento de sistemas Geotube® para criar esporões como enseada para criação de camarões.



Caso de Estudo

Aplicação

Construção de uma Ilha para Servir de Base para um Projecto de Construção Incheon, Korea
Sistemas Geotube®

Local Produto

Para a construção de uma nova ponte entre Seoul e a ilha de Incheon em Korea, o construtor tem que atravessar o mar. O comprimento total da nova ponte será de cerca de 13 km e muitas colunas serão construídas directamente no mar. No local, próximo de Seoul, o construtor escolheu construir um trajecto com o sistema Geotube®, em vez de usar armações de ferro. O trajecto será construído a partir de 3 camadas de Geotube® sobrepostas, na primeira camada são colocados duas unidades Geotube® de largura de 4 metros cada. No cimo destas é colocado outra unidade com largura de 5 metros. E finalmente leva no topo outra camada de Geotube® preenchida com areia para fazer uma espécie de ilha temporária que servirá de base para a construção da nova ponte.





Caso de Estudo

Aplicação
Localidade
Produto

Construção de Marinas
Stella Maris, Equador
Sistema Geotube®

Stella Maris, um resort luxuoso na costa do pacífico do Equador, usou a tecnologia Geotube® para a construção de núcleos de dois molhes porque não havia nas proximidades uma fonte de rochas. Os Geotube® foram preenchidos com areia dragada do oceano para o local de implementação. As unidades foram empilhadas em forma de pirâmide para construir um núcleo seguro. Para manter as unidades individuais de 20 metros de comprimento do sistema Geotube® alinhadas durante o enchimento, foi utilizada uma estrutura de ferro. Um total de 2000 metros lineares de unidades Geotube® de 15 metros de circunferência formam o núcleo do molhe, que posteriormente será coberto por rochas para dar uma protecção permanente. As unidades Geotube® foram suficientemente resistentes para suportar a movimentação da maquinaria pesada no topo aquando da sua construção.

Molhes

Versatilidade na Construção

Sistemas de Geotube® são frequentemente utilizados na construção de molhes, por causa da sua flexibilidade, relação custo-eficácia e velocidade de implementação. Em muitas áreas, não existem rochas suficientes para a construção destes molhes a partir de rochas. Assim, o sistema Geotube® fornece uma solução acessível para que se possa usar terra e areia local produzindo uma estrutura estável. Isto pode poupar quantidades significativas de dinheiro em transporte de material para construção do molhe.



Sistemas de Geotube® seguras por uma armação de ferro aquando o seu enchimento

Sistemas de Geotube® fornecem igualmente versatilidade na construção. Pelo facto de as unidades poderem ser construídas à medida, desde comprimento, largura ou circunferência, menos material será necessário. Igualmente, como o sistema Geotube® pode ser enchido no próprio local, o tempo de construção pode ser reduzido drasticamente.



Estruturas Subaquáticas

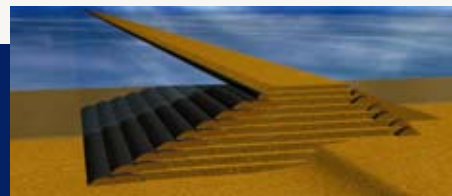
Estruturas de Confinamento que podem ser Largadas no Local

Outro produto das tecnologias de geosistemas é o Geocontainer®, que é especialmente desenhado para ser enchido antes de ser colocado dentro de água. Barcos especiais com comportas no fundo são utilizadas para encher os contentores, que são cosidos com uma técnica própria em vez de terem o conteúdo bombeado.



Largada de um sistema de Geocontainer® a partir de uma draga

Quando o barco se move na posição apropriada, o fundo abre-se e o contentor desliza depositando-se no fundo. Os contentores podem ser colocados com grande precisão. Sistemas de Geocontainer® são usados para estruturas subaquáticas, podendo estas ser diques, barreiras contendo terra dragada ou outros materiais, com o intuito de alterar a acção da água e das ondas.



Caso de Estudo

Aplicação Local

Construção de um Dique Cornelius Douwe Channel, Amsterdam

Produto

Geocontainer® e sistema Geotube®

Para criar uma nova área industrial a partir de um lago, foi necessário construir um dique num canal que anteriormente era a rota de acesso para o estaleiro ADM. Os diques são construídos usando sistemas Geocontainers® e Geotube®. Foram largados no exterior do dique 2 sistemas Geocontainer® e no interior um Geocontainer®. A elevação exterior era 1:3 e no interior 1:1. No total foram usadas 73 sistemas de Geocontainer®. No topo do dique são aplicados sistemas Geotube®. Este método de construção permitiu poupar cerca de 100.000 m³ de areia.

Veja a Nossa Apresentação

Para saber mais sobre esta tecnologia, convidamo-lo a ver o nosso cd de apresentação, que providencia informação detalhada. Para detalhes, visite www.geotube.com, www.geosin.pt ou ligue para +351 252 098 122.



TenCate desenvolve e produz materiais que ajudam a aumentar a performance, reduzem custos e fornecem resultados mensuráveis trabalhando com os nossos clientes para providenciar soluções avançadas.

TenCate Geosynthetics Europe

Sluiskade NZ 14
Postbus 236
7600 AE Almelo
The Netherlands
Tel +31 546 544811
Fax +31 546 544490
Email: geotube@tencate.com

TenCate Geosynthetics N. America

3680 Mount Olive Road
Commerce, GA 30529
USA
Tel 706 693 1897
Toll free 888 795 0808
Fax 706 693 1896
Email: t.stephens@tencate.com

TenCate Geosynthetics Asia Sdn Bhd

14, Jalan Sementa 27/91, Seksyen 27,
40400 Shah Alam
Selangor Darul Ehsan
Tel +60 3 5192 8568
Fax +60 3 5192 8575
Email: info.asia@tencate.com

TenCate Australia Pty Ltd

83 Batten Street
North Albury NSW
Australia 2640
Tel +612 6025 8671
Toll free 1 800 822 248
Fax +612 6025 0129
Email: info@tencate.com.au

GEOSIN - Comércio de Geosintéticos, Lda.

Rua da Indústria, Lote 13
4760-758 Vila Nova de Famalicão
PORTUGAL

Tel. (+351) 252 098 122

Fax (+351) 252 315 252

www.geosin.pt

 **TENCATE**
materials that make a difference