

## PLAYA DE MINERALES SOBRE SUELO BLANDO EN SEPETIBA CON GEORREFUERZOS EN PVA.

Thyssenkrupp recuperó 38 has para uso industrial empleando geogrillas FORTTRAC® MP, geotextil tejido ROBUTEC® y columnas de arena confinada RINGTRAC®.

■ **COMITENTE:** Thyssenkrupp – Companhia Siderúrgica do Atlântico

■ **PROYECTISTA:** Huesker Synthetic GmbH - Dimiter Alexiew

■ **PROVEEDOR:** Huesker Synthetic GmbH

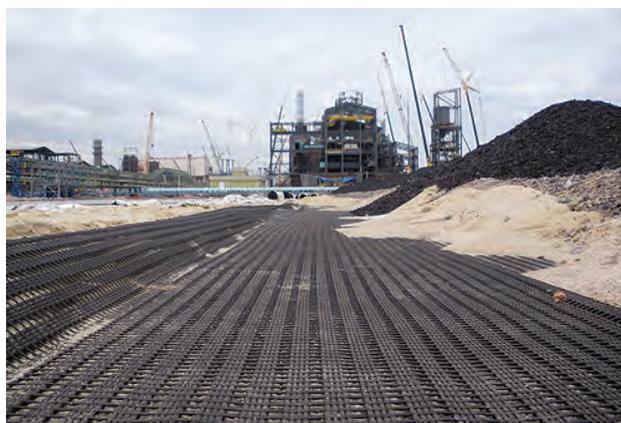
■ **EJECUCIÓN:** 2009 - 2010

■ **Descripción de la obra:** El Grupo Thyssen (CSA - Cia Siderúrgica del Atlântico) está levantando una importante planta siderúrgica cercana al puerto de Sepetiba, al sur de Río de Janeiro, en Brasil. El proyecto incluye un predio para el acopio de materias primas de 380.000 m<sup>2</sup>, con depósitos para carbón de hasta 13m de altura. También contempla para el movimiento de los minerales, el uso de maquinarias pesadas, similares a las utilizadas en minería a cielo abierto, que se desplazan sobre vías férreas.

■ **Problema a solucionar:** El terreno es un manglar costero, es decir, muy bajo e inundable. Su estratigrafía muestra, hasta los 20m, suelos blandos de muy baja capacidad portante (de entre 1 y 2 golpes SPT) y un nivel freático casi superficial.

Lo más crítico correspondía al estrato superior: arcilla muy blanda, de alta plasticidad, en estado saturado los primeros 8 a 10m, con un muy escaso módulo de elasticidad  $E=0.2-0.5\text{MN/m}^2$  y una cohesión no drenada  $c_u=5-15\text{kN/m}^2$ . Con este panorama geotécnico la estabilidad de los depósitos y vías de circulación resultaban insuficientes, considerando sobrecargas de 100 kN/m<sup>2</sup> (10 tn/m<sup>2</sup>) además del avance y rotación de máquinas de 750 tn. La estabilidad global y local debían ser readecuadas para lograr reducir los asentamientos y minimizar los desplazamientos horizontales de los acopios hacia las vías de circulación. Estas condiciones debían obtenerse dentro del plazo de ejecución de 2 años para esta área del proyecto.

■ **Solución adoptada:** Después de analizar distintos tipos de refuerzo, se seleccionaron geosintéticos de PVA (PoliVinil-Alcohol), que



aseguraban una muy alta resistencia a la tracción, tanto a corto como a largo plazo, alto módulo de rigidez y baja fluencia. Bajo las pilas de acopio se colocaron 0.15m de arena compactada, y en forma transversal, Robutec®, geotextil tejido de PVA, de muy alto módulo de rigidez. Continuando bajo las vías férreas se instaló una geogrilla Forttrac® M, también de PVA. Las resistencias a corto plazo rondaron los 500 kN/m a 1600 kN/m. Para favorecer la consolidación bajo las pilas de acopio se hincaron drenes verticales. Como bajo las vías férreas se requería una muy baja deformación, se instalaron columnas de arena confinadas en geotextil tejido Ringtrac® para asegurarla.

■ **Ventajas de la solución adoptada:** Frente a soluciones técnicas tradicionales, como las fundaciones directas, e incluso el empleo de otro tipo de geosintéticos, el uso de georrefuerzos de PVA representó un gran ahorro en los costos, así como una fuerte reducción de los plazos de ejecución, posibilitando la recuperación de terrenos considerados marginales por sus condiciones geotécnicas.



Cama de arena que recibirá los georrefuerzos



Posicionado del geotextil tejido Robutec®



Instalación geogrilla Fortrac® MP



Vista final con georrefuerzos instalados.

