

SoilTek® es

Un estabilizador químico nanotecnológico que modifica las características físico-químicas de los suelos nativos, permitiendo el uso vial de aquellos que en otras circunstancias hubiesen sido descartados.



SoilTek® nanotecnológico

La incorporación de nanopartículas de hierro (**nanoFe®**) en el mortero de suelo-cemento modifica las condiciones geoquímicas durante el proceso de fraguado, otorgando capacidades mecánicas superiores.

El soporte polimérico submicrónico actuará de aglomerante y sellador simultáneamente, brindándole al suelo mayor impermeabilidad y cohesión molecular.

SoilTek® asegura

- ✓ Estabilidad frente la acción del agua,
- ✓ Control y reducción del hinchamiento en suelos expansivos,
- ✓ Reducción de la capilaridad,
- ✓ Aumento de la impermeabilidad,
- ✓ Aumento de la resistencia a la compresión simple,

SoilTek® ofrece:

- ✓ Posibilidad de uso directo del suelo nativo.
- ✓ Reducción sustancial en el uso de ligante hidráulico.
- ✓ Fácilmente aplicable por regado.
- ✓ Laboreo sencillo utilizando maquinaria simple.
- ✓ Reduce costos de mantenimiento y conservación.
- ✓ Permite el tránsito bajo cualquier condición climática.
- ✓ Controla y reduce los efectos de la erosión hídrica.
- ✓ Totalmente amigable con el medio ambiente.
- ✓ Por su modularidad, permite realizar obras de cualquier envergadura.

SoilTek® usos

Este producto fue especialmente diseñado para brindar soluciones en calles de tierra; caminos rurales o secundarios; estabilización de banquetas, bases y sub-bases; playas de maniobras; estacionamientos; pistas; senderos; fijación de taludes; etc.

Las nanopartículas de hierro (**nanoFe®**) reaccionan y actúan con los coloides nanotecnológicos naturales del cemento portland (portlanditas y tobermoritas), mientras que las cadenas poliméricas aportan la capacidad autoligante (fuerza dinámica de apoyo). Con este proceso se reduce la superficie específica de los suelos gracias al efecto de aglomeración y de fraguado de las partículas finas, las que se recubrirán con las partículas hidrófugas submicrónicas aportadas por los polímeros, reduciendo de este modo la capilaridad del conjunto tratado.

Este efecto ocurre tanto en profundidad como en las capas superficiales, otorgando una mayor impermeabilidad estructural, influyendo en la sensibilidad al agua (principal problema en el mantenimiento y estabilización de cualquier tipo de suelo con alto contenido de partículas finas activas).

Este menor contenido de humedad permanente, permite reducir los porcentajes de hinchamiento (< 1% en suelos A-7 (19), según ensayos realizados por Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires), y alcanzar valores de Densidad Máxima Seca (**DS**) mucho mayores a los del suelo nativo, lo que se potencia mediante el adecuado trabajo de compactación mecánica.

SoilTek® ensayos:

Distintos ensayos de laboratorio han demostrado que el aporte de **SoilTek®**:

- Mejora notoriamente los efectos de la capilaridad, aumentando la impermeabilidad y la resistencia a la erosión hídrica producida por las lluvias (condición óptima para aplicar en terraplenes y banquetas).
- Aumenta la homogeneidad del suelo tratado.
- Mejora la trabajabilidad del mortero debido al efecto lubricante que aporta el producto.
- Alcanza similares valores de Resistencia a la Compresión Simple, en la mitad del tiempo de fraguado, respecto a los valores de un estabilizado de Suelo-Cemento tradicional.

Durante ensayos PROCTOR AASHTO T-99 o T-180, se ha observado que la incorporación de **SoilTek®** permite trabajar sobre valores de humedad menores a la Óptima, manteniendo los valores máximos de **RC** y **DS**. Esta característica es realmente beneficiosa para trabajar suelos donde su límite plástico está muy próximo a los valores de la Humedad Óptima.

Ensayos de Hinchamiento

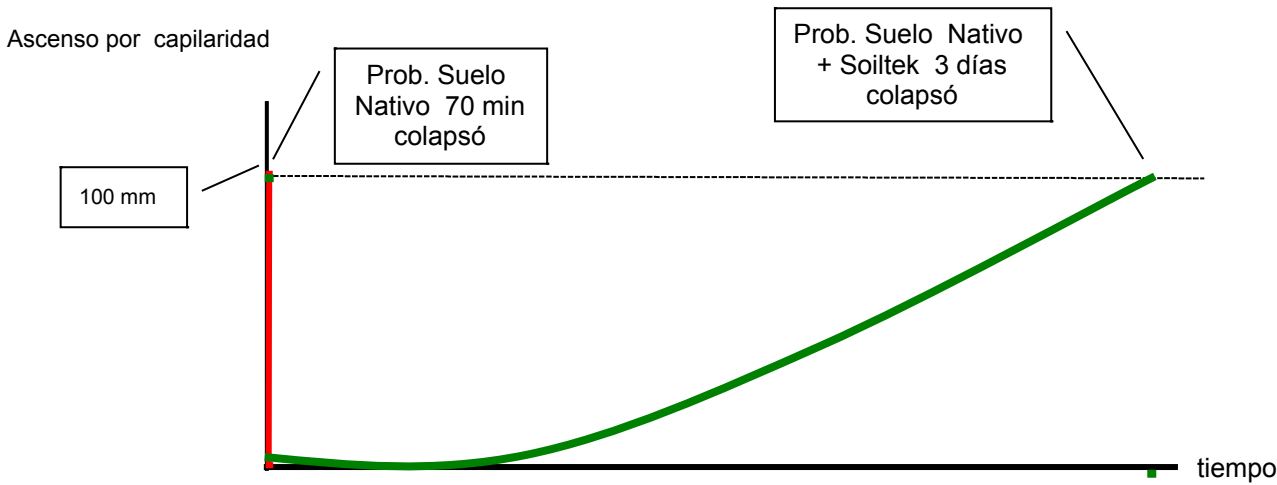
Consiste en determinar la expansividad o aumento de volúmen de un suelo por efecto de la incorporación o disponibilidad de agua en su seno

| Suelo A-7 (18) | Valor Soporte VSR % | % Hinchamiento |
|-------------------|---------------------|----------------|
| Nativo | 2,5 | 4,2 |
| Nativo + SoilTek® | 13 | 0.8 |

Esta característica responde a la aglomeración de las partículas finas y la disminución de los espacios intersticiales, sellado luego capilarmente por acción de las cadenas poliméricas submicrónicas.

Ensayos de Capilaridad

Las probetas utilizadas para los ensayos de capilaridad han demostrado que aquellas realizadas con suelo nativo tardaron aproximadamente 70 minutos en colapsar, mientras que las tratadas con SoilTek® demoraron 3 días para el mismo efecto.



Las normas francesas determinan la evolución de la capilaridad mediante un ensayo directo denominado “**producto kxh**” expresado en cm²/seg. La clasificación prevé los siguientes rangos:

Suelos de ascenso capilar: {
Fuerte: kxh > 1
Medio: 0,1 < kxh < 1
Bajo: kxh < 0,1

Los ensayos de banco arrojaron la siguiente información:

| Suelo | K x h (cm ² / seg) |
|----------------------------|--------------------------------|
| Nativo+ cemento + SoilTek® | 0.0000467 |

Ensayos de Permeabilidad:

Se armaron probetas con suelo clasificado como A-4-2, de acuerdo a valores de **DS max** y Humedad óptima determinada por ensayo PROCTOR T-99, secado al aire a peso constante.

Este ensayo es de suma importancia porque refleja el comportamiento del **suelo + SoilTek®** en cuanto a su sencibilidad al agua superficial.

En este caso se buscó reducir el *coeficiente de permeabilidad* “k” (cm/seg).

| Suelo | k (cm/seg) |
|-------------------|-------------------------|
| Nativo | 1.7 x 10 ⁻⁶ |
| Nativo + SoilTek® | 0.13 x 10 ⁻⁶ |

La incidencia de un “k” bajo es sumamente importante, pues el contenido de humedad en las capas superiores es el “Talón de Aquiles” para lograr una prolongada estabilidad de cualquier construcción vial. Aún los mejores recubrimientos (asfálticos o concretos) pueden romperse o erosionarse si se aplica sobre bases expuestas a los ataques del agua, tanto por capilaridad como por filtraciones superficiales, pues provocan el ablandamiento y escurrimiento quitando todo tipo de respaldo al recubrimiento final elegido.

SoilTek® no hace totalmente impermeable al suelo tratado, pero permite que el agua incorporada se drene y evapore mediante oscilaciones moduladas y reacciones lentas, evitando las variaciones volumétricas propias de los suelos. Por lo tanto este estabilizador químico nanotecnológico cumple con una función primordial que es la de proteger en caso de inundación o exceso de lluvias, impidiendo a su vez el efecto de ascenso capilar.

Ensayos de Resistencia a la Compresión Simple:

Realizada la correspondiente clasificación de suelos (norma ASTM Standard D-2487) y determinadas sus características edafológicas, se procede a la ejecución de los ensayos PROCTOR (Normas ASTM D-698 o D-1557), para la obtención de los valores de Densidad Máxima Seca y Humedad Óptima de Compactación, necesarios para la confección de las probetas de ruptura que determinarán la Resistencia a la Compresión Simple (norma ASTM D-2166).

El siguiente cuadro cita algunos de los tantos ensayos realizados bajo las normas ASTM D-698 y ASTM D-2166, en el cual se pueden apreciar los significativos aumentos de la RCS en probetas construidas con mismo tipo de suelo, igual porcentaje de ligante hidráulico adicionado y el mismo tiempo de fraguado.

Finalmente se agrega una última fila donde se puede apreciar el fuerte incremento de la RCS a medida que trascurren los días de fraguado.

| Lugar | Clasif. HRB Suelo | Tiempo Fraguado (días) | Composición Mortero | Resistencia Compresion Simple (kg/cm ²) |
|---------------------|-------------------|------------------------|---|---|
| Mendoza | A – 2 – 4 | 7 | Suelo nativo + 3% cemento | 9,3 |
| | A – 2 – 4 | 7 | Suelo Nativo + 3% cemento + SoilTek® | 46,4 |
| Buenos Aires | A – 4 – 1 | 7 | Suelo nativo + 3% cemento | 11,7 |
| | A – 4 – 1 | 7 | Suelo Nativo + 3% cemento + SoilTek® | 25,9 |
| Santiago del Estero | A – 4 – 2 | 7 | Suelo nativo + 3% cemento | 9,6 |
| | A – 4 – 2 | 7 | Suelo Nativo + 3% cemento + SoilTek® | 16,0 |
| San Luis | A – 4 – 1 | 7 | Suelo nativo + 3% cemento | 18,7 |
| | A – 4 – 1 | 7 | Suelo Nativo + 3% cemento + SoilTek® | 35,6 |
| Bolivia | A – 4 – 3 | 7 | Suelo nativo + 3% cemento | 10,5 |
| | A – 4 – 3 | 7 | Suelo Nativo + 3% cemento + SoilTek® | 18,8 |
| | A – 4 – 3 | 15 | Suelo Nativo + 3% cemento + SoilTek® | 35,5 |
| Gran Buenos Aires | A – 4 – 3 | 7 | Suelo nativo + 3% cemento | 11,7 |
| | A – 4 – 3 | 7 | Suelo Nativo + 3% cemento + SoilTek® | 19,8 |
| | A – 4 – 3 | 15 | Suelo Nativo + 3% cemento + SoilTek® | 24,5 |

En resumen:

SoilTek® otorga nuevas cualidades fisico-mecánicas.

SoilTek® utiliza bajos porcentajes de ligante hidraulico.

SoilTek® reduce severamente la capilaridad de los suelos nativos.

SoilTek® reduce el coeficiente de permeabilidad (k).

SoilTek® prolonga la estabilidad frente a climas lluviosos.

SoilTek® evita variaciones volumétricas del suelo, por la incorporación de agua.

SoilTek® permite un notable ahorro de materiales y logística.

SoilTek® aumenta la resistencia a la compresión.

SoilTek® no requiere de maquinaria sofisticada ni personal muy calificado.

SoilTek® es un producto de base hierro; no tóxico; amigable con el medio ambiente.

RAPIDA y FACIL APLICACION – ECONOMICO – EFICIENTE – RESISTENTE