

## **GEOTEXTIL NOTEJIDO EN OBRAS FERROVIARIAS GEOTEXTIL NOTEJIDO BAJO BALASTO**

---

### **INTRODUCCIÓN**

Las características del tránsito ferroviario, con cargas dinámicas, rápidas y repetitivas, aplicadas en largos corredores con diferentes tipos de suelos y por ende con una gran heterogeneidad, encuentra en la contaminación del balasto a una de las causas básicas del deterioro de la vía.

Este proceso de colmatación se produce debido a la elevada permeabilidad del balasto que permite que el agua de lluvia se colecte en sus vacíos y sature el suelo por debajo de este. Si esta agua no se disipa rápidamente, la aplicación de las cargas repetitivas del tránsito producen altas presiones instantáneas en los poros del plano de formación (o subrasante).

Este proceso conduce a que el suelo en estado plástico o líquido, penetre el balasto disminuyendo su permeabilidad y su capacidad de atenuación de las cargas ferroviarias.

Una de las prácticas más difundidas para impedir este fenómeno consiste en la interposición de un geotextil notejido entre el suelo de la plataforma y el balasto.

### **ANTECEDENTES**

La utilización exitosa de geotextiles notejidos como filtro bajo balasto se remonta a los años '70 en los ferrocarriles franceses, que elaboraron una especificación particular para esta solución ("N° 360 – SNCF" de junio de 1977).

Estas experiencias se difundieron localmente desde principios de los '80, dando lugar a una normativa elaborada por Ferrocarriles Argentinos ("FA 7067" de septiembre de 1983), posteriormente ampliada en una nota técnica de su Gerencia de Vías y Obras ("NOT GVO (V) 001 de abril de 1990), y recopilada finalmente por Metrovías en sus especificaciones generales para vías y obras, en septiembre de 1994.

### **FUNCIONES DEL GEOTEXTIL**

Las principales funciones del geotextil notejido en este tipo de aplicación se hallan expuestas en la norma de Ferrocarriles Argentinos NTO GVO (V) 001,

#### *1 - Separante:*

*El geotextil mantiene separados dos suelos con notables diferencias en lo que a tamaño de grano se refiere (por ejemplo balasto y arcilla), los cuales, cuando son presionados uno contra el otro por efecto de las cargas circulantes, tienden a interpenetrarse, De esta manera impide el hundimiento del balasto dentro del terreno evitando así asentamientos y por consiguiente desnivelación longitudinal y transversal.*

#### *2 - Filtrante:*

*2. a. Cuando un suelo de granulometría gruesa (grava) es utilizado con propósito de drenaje dentro de un suelo fino (arcilla, limo), el flujo del agua tiende a arrastrar las partículas finas hacia el interior del dren causando de esta manera la progresiva colmatación del mismo.*

*2. b. Considerando el perfil tipo de vía se produce el ascenso de material fino del plano de formación hacia el balasto como consecuencia de la acción dinámica que ejercen la carga de los ejes en movimiento, los que producen un efecto "de bombeo".*

*Ya sea en uno u otro caso, la intercalación del geotextil entre ambos tipos de suelos impide la ocurrencia de dichos fenómenos permitiendo a la vez el paso del agua y garantiza la limpieza y el alto índice de vacíos de la grava.*

### **3 - Drenaje:**

*Cuando los geotextiles poseen espesor y permeabilidad suficiente, permiten la evacuación de agua sobrante de los poros del terreno de formación al penetrar a través del manto y transportarla a través del plano del mismo hacia la zona de descarga, mejorando de esta manera la cohesión y resistencia del terreno.*

### **4 - Refuerzo**

*El geotextil ubicado sobre el terreno de formación absorbe esfuerzos de tracción en su mismo plano y distribuye la carga en un área mayor reduciendo así las tensiones en el terreno y evitando fallas o puntos de ruptura localizadas.*

*También cuando es generada una buena adhesión o fricción entre el geotextil y los materiales en contacto la estructura compuesta posee mayor resistencia y cohesividad que si el mismo no estuviera.*

Las funciones de filtro y separación son intrínsecas a las características de los geotextiles notejidos y se manifiestan en las excelentes propiedades hidráulicas que pueden alcanzar. En estos casos las propiedades mecánicas requeridas están relacionadas a evitar daños de instalación, y fundamentalmente a la supervivencia del geotextil en el tiempo, considerando los esfuerzos (punzonado y rasgado) a que está sometido por estar en contacto directo con el balasto.

Cuando se requiere reforzar, el aporte de los geotextiles notejidos es más limitado debido a la elevada deformación que requieren para entrar en carga. Pese a ello, logran mejorar el comportamiento del balasto a largo plazo, en relación directa a sus propiedades mecánicas (tracción y reventado), y la flexibilidad de su trama que aumenta la fricción geotextil-balasto.

Cuando la subrasante presenta valores soporte muy bajos se debe recurrir a geosintéticos específicos para refuerzo, como los geotextiles tejidos, que actúan con deformaciones mucho menores, o con geogrillas, que además de poseer elevadas resistencias a la tracción y altos módulos de rigidez, su diseño logra una elevada interacción con el balasto.

En los pliegos actuales de ADIFSE las funciones principales requeridas al geotextil (filtro y separación) se hallan implícitas cuando se requiere su uso en presencia de suelos finos (pasa tamiz #200 > 25%). La opción de una capa de piedra adicional de 5 cm debidamente compactada como sub-balasto, suele ser más onerosa y menos efectiva para suelos limosos u orgánicos.

Como guía de uso de geotextil notejido bajo balasto se puede emplear las recomendaciones incluidas en la Tabla 1 de la referida norma **NTO GVO (V) 001**:

SIMBOLO	TIPO DE SUELO	DRENAJE	VALOR COMO CAPA DE FILTRO	EROSION S/TALUDES EXPUESTOS	CALIDAD COMO PLANO DE FORMACION	ACCION DE BLAMBEO	ESTABILIDAD EN RELLENOS COMPACTADOS	CARACTERIST. DE COMPACTACION	UTILIZACION DE GEOTEXILES		
									VIAS PRINCIPALES	VIAS SEC. DESV. PART.	
(1)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)		
GRAVAS	GW Gravas bien graduadas. Mezcla de grava y arena, con poco o nada de finos	Excelente	Mediano	Ninguna *	Excelente	Ninguna	Muy buena	Excelente	No requerido	No requerido	
	GP Gravas pobremente graduadas, mezcla de grava y arena, con poco o nada de finos	Excelente	Mediano a pobre	Ninguna *	Excelente	Ninguna	Razonablemente buena	Buena	No requerido	No requerido	
	GM Grava limosa. Mezcla de grava, arena y limo	Mediano a muy pobre	Muy pobre	Ninguna a leve	Bueno	Ninguna	Razonablemente buena	Buena con ajustado control de humedad	No requerido	No requerido	
	GC Grava arcillosa. Mezcla de grava, arena y arcilla	Pobre a muy pobre	No utilizarse	Ninguna a leve	Bueno	Leve	Mediana	Excelente	No requerido	No requerido	
ARENAS	SW Arenas bien graduadas con poco o nada de grava o finos	Excelente	Excelente	Leve a alto decreciendo el contenido de grava	Excelente	Ninguna	Muy buena	Excelente	No requerido	No requerido	
	SP Arenas pobremente graduadas con poco o nada de grava o finos	Excelente	Mediano a pobre	Alto	Bueno	Ninguna	Razonablemente buena con taludes planos	Buena	No requerido	No requerido	
	SM Arenas limosas	Mediano a muy pobre	Muy pobre	Alto	Pobre	Ninguna a leve	Mediana	Buena con ajustado control de humedad	PESADO	REGULAR	
	SC Arenas arcillosas	Muy pobre	No utilizarse	Leve	Pobre	Leve	Mediana	Excelente	PESADO	REGULAR	
LIMOS A R C I L L A S	Baja plasticidad	ML Limos de baja plasticidad, arenas muy finas	Mediano a muy pobre	No utilizarse	Muy alto	Pobre	Leve a malo	Pobre	Pobre a buena con ajustado control de humedad	PESADO	REGULAR
		CL Arcillas de baja a mediana plasticidad	Muy pobre	No utilizarse	Ninguna a leve	Malo	Malo	Razonable	Mediano a bueno	PESADO	REGULAR
LIMOS A R C I L L A S	Alta plasticidad	MH Limos inorgánicos de alta plasticidad	Pobre a muy pobre	No utilizarse	Ninguna a leve	Malo	Muy malo	Pobre	Pobre a muy pobre	PESADO	REGULAR
		CH Arcillas inorgánicas de alta plasticidad	Muy pobre	No utilizarse	Ninguna	Malo	Muy malo	Mediana con taludes planos	Mediano a bueno	PESADO	PESADO
ORGANICOS		OL Limos y arcillas orgánicos de baja plasticidad	Pobre a muy pobre	No utilizarse	Variable	Malo	Muy malo	No utilizarse	Pobre a muy pobre	PESADO	PESADO
		OH Limos y arcillas orgánicos de mediana a alta plasticidad	Pobre	No aplicable	Variable	Malo	Muy malo	No utilizarse	Pobre a muy pobre	PESADO	PESADO

## DIFERENCIACION EN GEOTEXILES PARA USO FERROVIARIO

La elección del geotextil se debe basar fundamentalmente en las propiedades que garanticen su desempeño como filtro y separador. Los geotextiles **PlusTex N** logran una excelente performance por estar manufacturadas a partir de filamentos continuos agujados, lo que les confiere elevadas resistencias mecánicas (tracción, punzonamiento y reventado) sin limitar su óptima permeabilidad.

No ocurre lo mismo, con geotextiles termoligados, cuya incapacidad para absorber los esfuerzos de punzonamiento del balasto conducen a una prematura falla generalizada como separador. Tampoco son recomendables los notejidos de fibras cortadas, salvo si se emplean gramajes comparativamente mayores. Caso contrario, el sobreagujado necesario para alcanzar mínimas prestaciones mecánicas afectan sus propiedades hidráulicas, al compactar su trama.

Los geotextiles **PlusTex N** se confeccionan con filamentos continuos de poliéster, de extensas y reconocidas prestaciones en el ámbito de las aplicaciones viales y ferroviarias. El poliéster suma a su natural resistencia a la radiación UV, una mayor tenacidad que las fibras de polipropileno presentes en diversos geotextiles ofrecidos en el mercado local.

El geotextil **PlusTex NFP 40** cumple con los valores requeridos para las propiedades mecánicas e hidráulicas indicadas en la NOT GVO (V) 001 para los geotextiles “pesados”, y se provee en un ancho estándar de 5 m, con posibles anchos especiales para demandas bajo pedido.

18 de octubre de 2016  
Oficina Técnica  
CORIPA S.A.