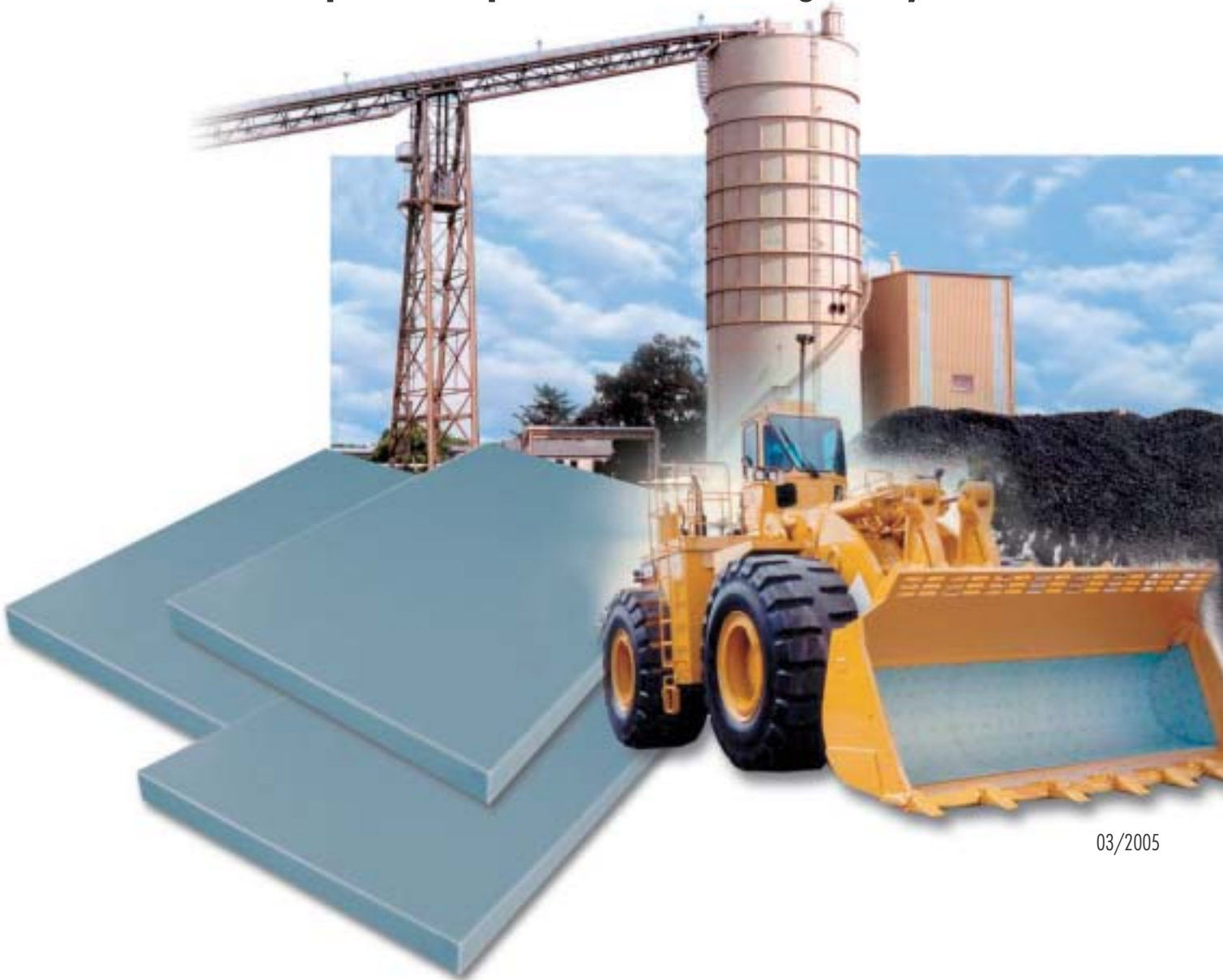


Polystone®
Thermoplásticos

Polystone® Matrox™
Revestimientos en polímero de altas prestaciones
para transporte de material a granel y minería



03/2005

Polystone® Matrox™ soluciones para revestimientos

Los materiales Polystone® Matrox™ son plásticos técnicos que solucionan los problemas de fricción, desgaste y flujo de materiales en muchos sectores de la industria.

Una superficie con un excepcionalmente bajo coeficiente de fricción, una alta resistencia a la abrasión, una elevada resistencia al impacto, una excelente resistencia química y un rendimiento superior en aplicaciones muy exigentes son las características principales de este producto.



Aplicaciones típicas

El Polystone® Matrox™ es usado en una amplia variedad de industrias que realizan transporte de materiales a granel desde la extracción minera hasta el procesado final o el uso del producto mismo. Cambios en la humedad y en el tamaño de las partículas afectan al flujo del producto. Las superficies tradicionalmente empleadas en acero se vuelven ásperas o se corroen provocando que el material a granel se adhiera al acero. Estos problemas empeoran y la productividad y el control de la calidad quedan debido a ello afectadas.

Minería

- ▶ Revestimiento de volquetes de camión
- ▶ Revestimiento de palas excavadoras
- ▶ Revestimiento de elevadores
- ▶ Revestimiento de toboganes
- ▶ Trituradores
- ▶ Revestimiento de elementos de Almacenado/Recuperación
- ▶ Revestimiento de dragadores
- ▶ Elementos de carga/descarga

Transporte

- ▶ Revestimiento de bodegas de barcos
- ▶ Revestimiento de volquetes de camión
- ▶ Revestimiento de vagones

Röchling – excepcionalmente competente

Röchling Engineering Plastics es líder mundial con casi 90 años de experiencia en el desarrollo y producción de productos semi-terminados fabricados en plásticos técnicos. La marca comercial Polystone® representa una de las más extensas ofertas de fabricación de productos semi-terminados para la industria. Además de las calidades Standard, se han desarrollado otras calidades en estrecha colaboración con nuestros clientes, las cuales han sido desarrolladas a la medida de distintas aplicaciones con necesidades muy específicas. Más de 1,300 empleados altamente cualificados, un desarrollo de materiales excepcional, modernas instalaciones y laboratorios son la base para poder ofrecer productos de alta calidad y económicamente eficientes.

Nuestra excelente reputación a nivel mundial entre los consultores especialistas en flujo de material y demás especialistas en ingeniería en el ámbito del transporte de materiales a granel ha sido alcanzada en base a proveer a dicha industria soluciones excepcionales a los problemas de flujo de material.

Polystone® Matrox™

La formulación innovadora del Polystone® Matrox™ ha sido especialmente desarrollada para aplicaciones en el trasiego de materiales a granel y para la industria minera, con el fin de reducir los problemas típicos de flujo de material en recipientes, toboganes, elevadores, volquetes de camión y otras aplicaciones. Röchling ha desarrollado este producto único en su clase para facilitar las mejores propiedades de deslizamiento y resistencia a la abrasión; no sólo para facilitar el flujo de los materiales a granel sino también para resistir la abrasión de dichos materiales en distintas aplicaciones.

Polystone® Matrox™ está basada en una formulación específica de Polietileno de Ultra-Alto-Peso Molecular (UHMW-PE) que ha sido desarrollada para el uso de material de revestimientos. Las propiedades más importantes del Polystone® Matrox™ son su bajo coeficiente de fricción así como su alta resistencia al desgaste por abrasión que son requeridas para aquellas aplicaciones de revestimientos de elementos de transporte de material a granel y minería. La vida útil del Polystone® Matrox™ es comparable a la del acero inoxidable tipo 304 si bien presenta una superficie con un menor coeficiente de fricción para facilitar el flujo continuo del material. Este material empleado en nuevas construcciones y también como solución posterior para solucionar problemas de flujo de materiales a granel cuando otros tipos de revestimientos fallan o no se comportan como se esperaba.

Características

- Coeficiente de fricción extremadamente bajo
- Mejora el rendimiento del acero inoxidable pulido para facilitar el flujo de los materiales a granel y aumentar la productividad
- Excelente resistencia a la abrasión (desgaste)
- Alta resistencia al impacto
- Material ligero, de fácil instalación
- Resistente a la corrosión
- Repele el agua (hidrófugo)
- Resistente a gran variedad de productos químicos
- Soldable

Almacenamiento y manipulación

- ▶ Tolvas de descarga
- ▶ Tolvas de recepción para camiones y carros de ferrocarril
- ▶ Descargadores de bandeja vibratoria
- ▶ Artesas (o gamellas) vibratorias de alimentación
- ▶ Tolvas receptoras
- ▶ Recubrimientos para palas de bulldozers
- ▶ Silos, depósitos, bunkers
- ▶ Guarderas
- ▶ Raspadores
- ▶ Raspador para correa

Proceso

- ▶ Silos diarios
- ▶ Silos pulmón
- ▶ Tolvas 'batch'
- ▶ Silos y depósitos de almacenaje
- ▶ Tolvas
- ▶ Chutes
- ▶ Alimentadores
- ▶ Tornillos de transporte

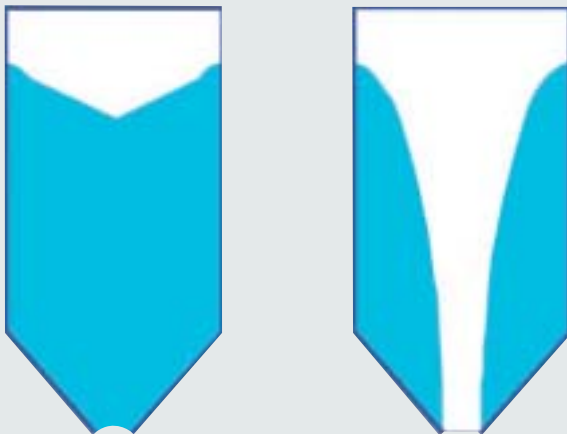
Ejemplos de Materiales

- ▶ Carbón
- ▶ Mineral de hierro
- ▶ Concentrado de Cobre
- ▶ Arcilla
- ▶ Caliza
- ▶ Ceniza de Sosa
- ▶ Pulverizados químicos
- ▶ Mineral de Níquel
- ▶ Turba
- ▶ Yeso sintético
- ▶ Caolín
- ▶ Potasa
- ▶ Sal
- ▶ Arena de sílice
- ▶ Detergentes
- ▶ Virutas de madera
- ▶ Concentrado de Zinc
- ▶ Fosfatos
- ▶ Polvo
- ▶ Talco
- ▶ Bauxita

Descripción de los problemas de flujo

Los materiales a granel cohesivos no fluyen fácilmente en instalaciones como por ejemplo toboganes y elevadores. Estos materiales se adhieren a las paredes y ello afecta a la productividad. Este es un problema común debido a que la mayoría de las instalaciones fueron diseñadas careciendo de un conocimiento profundo del material a granel con el que se realizará el trabajo. La humedad, el tiempo de almacenamiento así como otros diversos factores afectan en gran medida a las propiedades del flujo del material a granel.

El efecto bóveda y el efecto madriguera son dos de los problemas más comunes que se producen bien cuando la salida es demasiado pequeña o bien cuando el material del revestimiento del silo no facilita el flujo debido a ángulos pronunciados o superficies ásperas causadas por la corrosión.



Problemas típicos: Arcos (izquierda) and Madriguera (derecha) ocurre cuando el material de revestimiento no promueve el flujo continuo del material a granel



Madriguera: El centro del depósito se vacía primero generando la forma de un embudo
Photo: Courtesy of Solids Handling Technologies, Inc.

La segregación se produce cuando el material se descarga del depósito siguiendo la forma de un embudo. El centro del depósito se vacía primero, seguido por el material cercano a las paredes. Esta situación provoca la segregación debido a que cuando el depósito es llenado, las partículas más finas se concentran en el centro del depósito justo debajo del punto de llenado mientras que las partículas más gruesas ruedan hacia el perímetro del depósito a lo largo de las paredes. Con el fin de remezclar el material en el proceso de descarga se requiere una descarga masiva con el fin de minimizar o eliminar esta segregación.

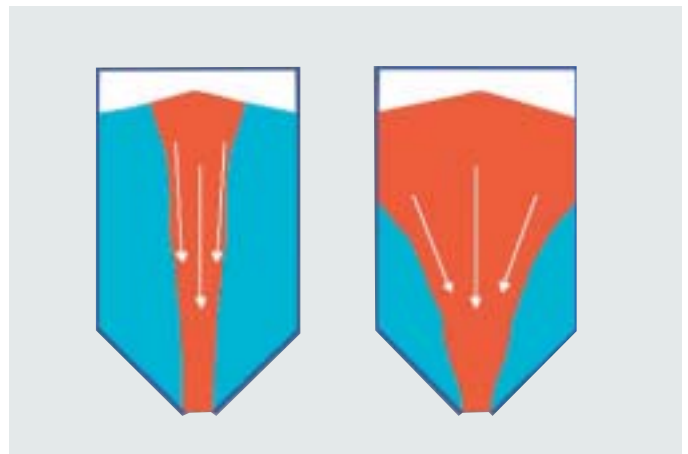
El Polystone® Matrox™ reduce la fricción entre el material a granel y las paredes del depósito y así favorece que el material fluya homogéneamente hasta que el depósito quede totalmente vacío.

Resultados de los problemas de flujo

- Retraso en el inicio de la descarga. Aumento de los costes
- Vida útil de los depósitos muy limitada
- Combustión espontánea (carbón o cereales estancados)
- La calidad queda comprometida
- Segregación
- Vibraciones y agitaciones del silo
- Fallos estructurales en el silo
- Desgaste de los equipos
- Procesos fuera de control
- Frecuentes intervenciones de los operarios

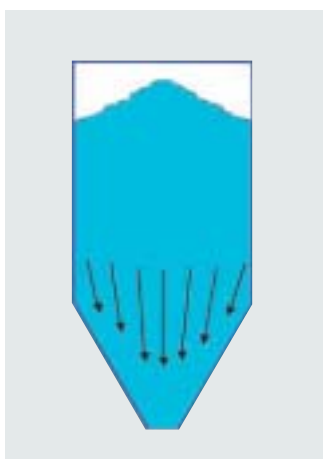
Tipos de flujo

El flujo en forma de embudo corresponde al tipo LIFO last-in first-out en la que parte del material desliza y otra se queda estático. El material a granel se descarga del depósito a través de un pequeño canal central justo arriba del punto de descarga y el material a lo largo de las paredes se mantiene estacionado hasta el final.



Flujo de embudo: El material circulante (en rojo) forma un embudo mientras que el resto (en azul) se adhiere a las paredes del depósito

El flujo masivo corresponde al tipo FIFO first-in first-out y es el requerido para materiales a granel cohesivos. Este flujo se caracteriza porque todo el material está en movimiento cuando se realiza la descarga.



Flujo Masivo: Todo el material está en movimiento cuando se realiza la descarga

Ángulos de cono recomendados para conseguir el máximo flujo masivo con diferentes materiales

Material a granel	Diámetro del cono de descarga	Tipo de Flujo	Material de la pared		
			Polystone® Matrox™	304 Acero Inoxidable (acabado w/2B)	UHMW-PE
Carbón PRB con 29 % humedad	2 ft. (610 mm)	continuo	56°	81°	62°
		tras paro de 3 días	60°	81°	63°
	8 ft. (2,440 mm)	continuo	55°	78°	60°
		tras paro de 3 días	59°	78°	62°
Carbón PRB con 36 % humedad	2 ft. (610 mm)	continuo	59°	88°	64°
		tras paro de 3 días	65°	90°	68°
	8 ft. (2,440 mm)	continuo	57°	76°	58°
		tras paro de 3 días	62°	78°	63°

Resumen de los test de fricción de paredes de Jenike & Johanson, Inc., PRB es a un carbón sub-bituminoso obtenido en USA

Grados medidos desde la horizontal

El Polystone® Matrox™ ha sido probado frente a varios tipos de carbón con diferentes contenidos de humedad y tiempos de reposo (un fin de semana). Los ángulos de la pared requeridos para conseguir el flujo masivo varían de acuerdo con el coeficiente de fricción de la superficie del material de revestimiento de las paredes del silo.

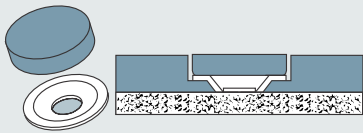
Con el fin de crear un flujo masivo, las paredes del silo deben ser suaves y con suficiente inclinación y la boca de descarga lo suficientemente amplia como para prevenir la formación de bóvedas. Se adjuntan los distintos ángulos recomendados para crear un flujo masivo en la tabla adjunta.

Vida útil estimada

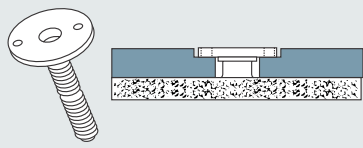
La tabla adjunta muestra la vida útil estimada para un revestimiento de 1/2" (12 mm) de grosor en el material Polystone® Matrox™ en un depósito con flujo masivo circular con las siguientes medidas: altura total del silo 65 ft. (1,981.2 cm), con una sección del cono de 25 ft. (762.0 cm) en vertical, diámetro de 25 ft con 2 ft. (60.96 cm) de diámetro de boca de descarga.

Carbón empleado	Vida útil estimada en años de un revestimiento de grosor 1/2" (12 mm)
Bituminoso	> 17
Sub-Bituminoso (PRB)	> 35
Lignito	> 50

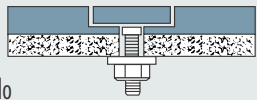
Métodos típicos de fijación



Arandela soldable



Perno soldado



Perno tapado

Soluciones a los problemas de flujo

El Polystone® Matrox™ se instala por medio de fijaciones mecánicas al sustrato empleando pernos pasantes o fijaciones soldables. Ambos tipos son válidos y son empleados normalmente en base a los requerimientos de la aplicación y la estructura que se va a recubrir. También es posible instalar revestimientos de Polystone® Matrox™ sin fijaciones empleando un concepto de revestimiento encajado. El revestimiento encajado carece de costuras y es

posible en ciertas aplicaciones, pudiendo ser recomendado por el instalador tras cuidadoso análisis de los requerimientos de la aplicación.

Röchling está asociada con diversos instaladores cualificados en todo el mundo los cuales están orgullosos de su trabajo y que entienden el complejo campo del trasiego de materiales a granel. Una instalación adecuada del revestimiento por un instalador cualificado resulta fundamental para las expectativas de vida útil del revestimiento.



Revestimiento con Polystone® Matrox™ en un silo cónico



Costuras del revestimiento soldadas



Instalación del revestimiento separate silo



Fijación del revestimiento



Tobogán revestido con Polystone® Matrox™



Pala excavadora revestida para evitar la adherencia del material



Técnica especial de soldadura para costuras



Protección metálica del borde para prevenir que el material a granel se introduzca tras el revestimiento



Propiedades del Material

Datos Técnicos	Propiedad	Método de control		Unidad	Polystone® Matrox™
		ASTM	DIN/ISO		
Propiedades Mecánicas	Densidad	D 792	ISO 1183	g/cm ³	0,93
	Dureza Shore D	D 785	ISO 868	—	63
	Tensión de fluencia	D 638	ISO 527-1	psi	2900
				MPa	20
	Alargamiento de fluencia	D 638	ISO 527-1	psi	1988
				MPa	14
Alargamiento de rotura	D 638	ISO 527-1	%	> 350	
Modulo de elasticidad en ensayo de tracción	D 638	ISO 527-1	psi	84000	
			MPa	590	
Propiedades Térmicas	Coeficiente de expansión lineal	D 696	DIN 52612	K ⁻¹	2 x 10 ⁻⁴
				°F	1.11 x 10 ⁻⁴
Propiedades Eléctricas	Resistividad Superficial	D 257	DIN VDE 0303	K	>10 ¹⁴
	Resistividad Volumétrica	D 257	DIN VDE 0303	K*cm	>10 ¹⁵
Otras Propiedades	Absorción de agua	D 570	EN ISO 62	%	< 0,01
	Temperatura de operación permanente	—	—	°F (°C)	176 (80)
	Temperatura de operación puntual	—	—	°F (°C)	266 (130)

Formatos de plancha

Polystone® Matrox™ está disponible en los siguientes formatos:

Polystone® Matrox™	
Dimensiones	Espesores
4 x 10 ft 8 x 20 ft MegaSheet™	1/4" – 2"
1,000 x 2,000 mm 3,050 x 1,250 mm 4,000 x 2,000 mm 6,000 x 2,000 mm 6,000 x 2,500 mm MegaSheet™	6 – 50 mm

MegaSheet™

MegaSheet™ es un formato de plancha especialmente desarrollado para la tecnología de revestimientos. Estas planchas son producidas en un proceso único y tienen el mayor tamaño disponible en el mercado.

MegaSheets™ pueden ser empleadas en todo su formato o en partes cortadas. Las dimensiones tan amplias permiten tener menores costuras y un mejor rendimiento.

Beneficios de usar MegaSheet™

- Area 6,000 x 2,500 mm (20 ft. x 8 ft.)
- Eliminación de pasos y ahorro de costes
- Reducción de desperdicios (mejor rendimiento)
- Ahorro significativo para el cliente

Plásticos Técnicos e ideas para el futuro Competencia. Rendimiento. Confianza.

El Grupo Röchling Engineering Plastics está orientado internacionalmente y ha conseguido un crecimiento extremadamente rápido en los últimos años. Con ventas globales que superan los 259 millones de Euros es uno de los líderes mundiales en la fabricación de productos semi-terminados y terminados fabricados en plásticos técnicos:

- Termoplásticos (PE, PP, PVC, PVDF)
- Composites
- Madera densificada laminada

Localizaciones en el mundo



Röchling Engineering Plastics KG
Röchlingstr. 1, D-49733 Haren/Germany
Postfach 14 60, D-49726 Haren/Germany
Tel. + 49 5934 701-0
Fax + 49 5934 701-300
www.roechling-plastics.com
info@roechling-plastics.com

Para los mercados americanos



Röchling Engineered Plastics
P.O. Box 2729
Gastonia, NC 28053/USA
Tel. + 1 704 922-7814
Fax + 1 704 922-7651
www.roechling-plastics.us
rep@roechling-plastics.us

Para el mercado Ibérico



Röchling Plásticos Técnicos
Ctra. Villena s/n. Apto. 34
46880 Bocairent (Valencia)
Tel. +34 96 235 01 65
Fax +34 96 235 10 25
www.roechling-plastics.es
comercial@roechling-plastics.es