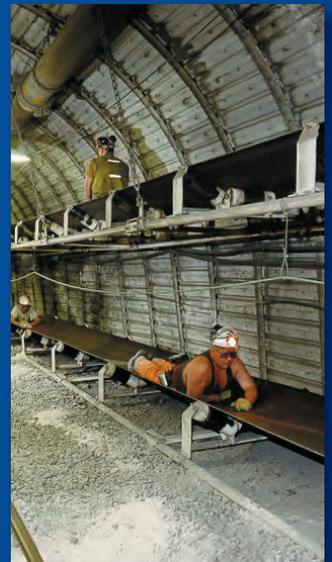
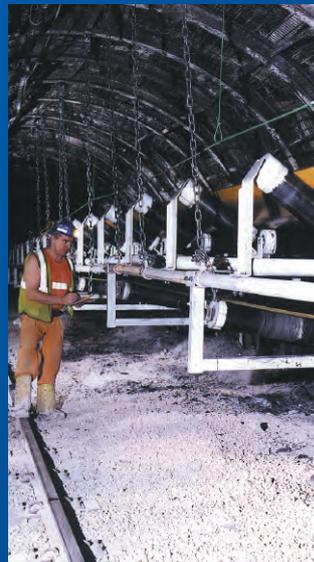
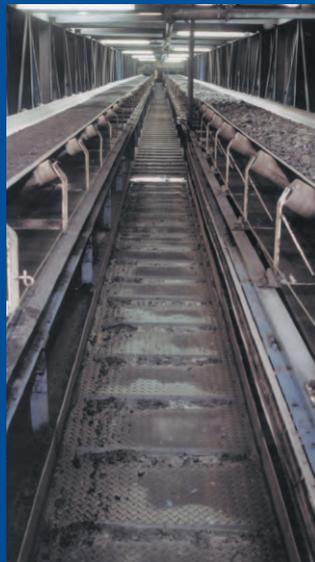


Cintas Transportadoras de Tejido Sólido



La compañía fabricante de cintas transportadoras líder en el mundo

CINTAS TRANSPORTADORAS - LA COLUMNA VERTEBRAL DE UNA EXPLOTACIÓN MINERA MODERNA

Sin un sistema eficiente de cintas transportadoras, el rendimiento de una explotación minera puede verse muy afectado. La eficacia de cualquier cinta transportadora depende en gran medida de la durabilidad funcional sin fallos de la propia cinta transportadora, incluso si las condiciones en las que tiene que funcionar puedan ser extremadamente arduas, teniendo que resistir desgarros, impactos, abrasiones, bacterias, ácidos, agua y daños mecánicos en general.

Con más de 60 años de experiencia en la fabricación de cintas transportadoras, junto con nuestro liderazgo innovador en el diseño de los productos, la fabricación, la aplicación técnica y el soporte técnico más una dedicación total al servicio de atención al cliente, Fenner Dunlop es la primera opción en cuestión de productos para cintas transportadoras y servicios.

Fenner Dunlop es el mayor fabricante del mundo de cintas transportadoras para aplicaciones industriales y de minería. Con doce fábricas de producción en cinco continentes, Fenner Dunlop tiene una posición única para ofrecer el servicio de cintas transportadoras más exhaustivo disponible en la actualidad.

Las cintas de tejido sólido de Fenner Dunlop se fabrican en el Reino Unido, China, India, Sudáfrica y Australia con exactamente el mismo nivel de calidad.

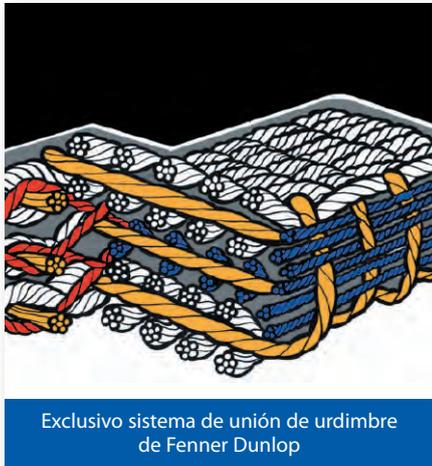
VENTAJAS DE LAS CINTAS TRANSPORTADORAS DE TEJIDO SÓLIDO

Nuestro gran conocimiento sobre las aplicaciones de las cintas transportadoras, la fabricación de tejidos y la tecnología de polímeros se combinan en esta gama líder en el mercado que ha estado en la vanguardia del desarrollo durante más de medio siglo.

Las cintas de tejido sólido (unicapa) de Fenner Dunlop, la primera opción de innumerables minas de todo el mundo, tiene varias ventajas significativas, incluyendo:

- Propiedades de resistencia al fuego y antiestáticas que cumplen con las normas de seguridad más estrictas del mundo
- Mayor flexibilidad, por lo que tienen mayor facilidad para curvarse y ser guiadas una vez instaladas.
- Carcasa de una pieza de tejido sólido sin riesgo de separación de capas
- Cubiertas unidas de manera que forman una única pieza, lo que previene cualquier tipo de delaminación de la cinta
- Alta resistencia a desgarros longitudinales.
- Unión vulcanizada con buenas propiedades dinámicas y estáticas
- Excelente retención de grapas de unión.
- Alta resistencia a los impactos
- Resistente a los ácidos, agua, aceites, bacterias y productos químicos
- Alta resistencia al desgaste de los laterales (ó bordes)

ESTRUCTURA DE LA CINTA



Exclusivo sistema de unión de urdimbre de Fenner Dunlop



Carcasa de tejido sólido antes de recubrir con PVC



Cinta acabada recubierta con PVC

CARCASA

En muchos aspectos la carcasa es la parte más importante de una cinta transportadora ya que ofrece la resistencia a la tensión necesaria para mover la cinta cargada y para absorber el impacto del material que caiga sobre ella, ofreciendo además la rigidez total y lateral necesaria para soportar la carga y la resistencia necesaria para soportar las grapas mecánicas o los pernos.

La carcasa de tejido sólido de Fenner Dunlop cuenta con un diseño complejo que entrelaza los hilos de urdimbre atándolos gracias a un sistema de fijación de urdimbre especialmente diseñado. La urdimbre, que soporta el peso, es de nylon o poliéster, mientras que la trama se fabrica en nylon o nylon con algodón. Utilizando diferentes combinaciones de estas fibras naturales y sintéticas se consiguen los requisitos deseados en cuanto a resistencia al impacto, elongación de la cinta, flexibilidad (para curvar y situar alrededor de rodillos de pequeño diámetro), soporte de la carga y retención de grapas de unión. En los casos donde exista una necesidad específica, también se pueden utilizar otras fibras con pelo en la urdimbre para mejorar la resistencia al impacto. Se incluye un refuerzo adicional para los laterales para utilizarlo en caso necesario.

El tejido sólido se impregna al 100% con PVC para obtener la carcasa final. Este excelente sistema de impregnación, exclusivo de Fenner Dunlop, hace que la carcasa no resulte afectada por la humedad, suciedad, productos químicos, bacterias y aceites.

Las innumerables opciones disponibles en la construcción de la carcasa Fenner Dunlop posibilitan al usuario final definir las necesidades funcionales específicas y recibir una cinta personalizada ideal para una aplicación específica.

CUBIERTAS

Después del proceso de impregnación, las cubiertas de PVC se aplican en la superficie superior (transporte) e inferior (conducción) de la cinta para proteger la carcasa y prolongar el tiempo de servicio. El tipo de cubierta, la calidad y el espesor se ajustan a las necesidades específicas de cada cliente.

Las cubiertas de PVC se pueden formular para que cumplan cualquier especificación de resistencia al fuego del mundo y para que ofrezcan resistencia a otros peligros como aceites o productos químicos. También se pueden utilizar compuestos de materiales para mejorar la resistencia a la abrasión o conseguir un coeficiente de fricción mayor.

Para usar sobre o bajo el suelo y cuando se precise un mayor coeficiente de fricción, las cubiertas de caucho se vulcanizan con la cinta original. Si es necesario, pueden ser resistentes al fuego. Las cubiertas de caucho de nitrilo se recomiendan para instalaciones cortas, alta velocidad de transporte, pendiente pronunciada (15-22 grados), instalaciones de alto tonelaje, tanto sobre el nivel del suelo como subterráneas, plantas de preparación de carbón, trabajos con coque y para aplicaciones de transporte de rocas duras.

APLICACIONES ESPECIALES

Las cintas Fenner Dunlop diseñadas a medida y poco extensibles son también idóneas para una variedad de aplicaciones especiales, incluyendo elevadores de cangilones y otras instalaciones similares donde el ascenso es limitado. Se pueden diseñar otras cintas específicas para una aplicación y personalizar con la ayuda de un ingeniero de Fenner Dunlop, que garantice la selección correcta de la construcción de la cinta y las cubiertas en cada momento.

LA GAMA DE CINTAS TRANSPORTADORAS DE FENNER DUNLOP

PVC (FR)

Las cintas de PVC cumplen, y en muchos casos superan, las necesidades de resistencia al fuego o antiestáticas de todas las normas de seguridad mundiales y están diseñadas principalmente para su uso subterráneo o en otras situaciones potencialmente peligrosas. Los compuestos de PVC, con un grosor de cubierta de hasta 4 mm, se pueden variar para ajustarse a cualquier aplicación específica. Las cintas de PVC han demostrado tener una vida útil excelente en minería de carbón, así como en otras aplicaciones similares donde la obtención de los productos de manera continua y en grandes cantidades depende de la fiabilidad de la cinta transportadora.

Las cubiertas de PVC ofrecen unas excelentes propiedades de limpieza y, junto con las ventajas de una carcasa de tejido sólido, ofrecen una cinta ideal para el transporte de carbón, potasa, fosfato, fertilizante, sal, yeso y arcilla así como para su uso en la industria maderera y otras aplicaciones en las que se manipulen materiales húmedos y pegajosos.

PVG (FRSR)

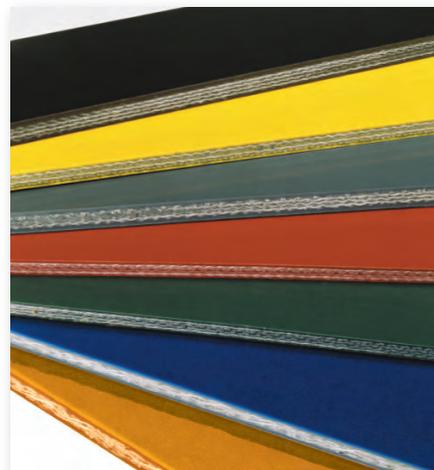
Cuando se requiere un alto nivel de resistencia al fuego junto con unas propiedades de cubierta especiales más fácilmente alcanzable con compuestos de caucho sintéticos, la solución ideal es utilizar cintas de PVG. Las cintas de PVG son cintas de PVC a las que se ha añadido una cubierta de caucho de nitrilo, de una capa o doble, de hasta 6 mm de espesor. Las principales ventajas del PVG son una mayor durabilidad de la cinta, la posibilidad de trabajar con pendientes pronunciadas y una alta velocidad de transporte. Generalmente se utiliza para cintas transportadoras de alto tonelaje y de alta capacidad, así como en centrales eléctricas y en plantas de preparación de carbón.

SR

En las aplicaciones donde no es necesario que la cinta sea resistente al fuego, la solución ideal es la cinta SR, con cubierta de caucho y diseñada para transportar minerales abrasivos o difíciles. Una cubierta de caucho duradera, formulada para obtener una resistencia a la abrasión máxima de hasta 6 mm de grosor, combinada con nuestro canal de tejido sólido impregnado en PVC, ha demostrado ser ideal para instalaciones de alto impacto, como el transporte de áridos o minerales de forma y dureza similar.



CINTAS TRANSPORTADORAS PERSONALIZADAS



PROPIEDADES DE LAS CARCASAS ESPECIALES

Los diseños de las carcasas pueden personalizarse para incluir una o más de las siguientes características:

- Una mayor eficiencia en la sujeción de las grapas para aplicaciones de alta velocidad/tonelaje
- Una mejor estabilidad lateral para mejorar aún más la resistencia a divisiones longitudinales para cintas transportadoras de alta capacidad/de artesa para materiales a granel
- Alta resistencia a los desgarros en aplicaciones difíciles donde resulta difícil alinear y mantener las cintas
- Masa adicional en la carcasa para posibilitar que las cintas puedan ajustarse a curvas de catenaria de radio pequeño que normalmente requerirían cintas con cables de acero (para evitar que la cinta levante la estructura cuando no transporta carga)
- La capacidad de operar a temperaturas superiores a 90 °C (el límite normal para diseños estándar)
- Protección mejorada frente al desgaste de los laterales para aplicaciones extensibles y similares

CUBIERTAS ESPECIALES

Algunas aplicaciones requieren cintas transportadoras con propiedades especiales, por lo que nuestro experimentado equipo de investigación y desarrollo ha desarrollado una gama de compuesto de PVC para cubiertas, todos ellos disponibles con propiedades de resistencia al fuego, incluyendo:

- Cubiertas de fácil limpieza para trabajar con materiales húmedos y pegajosos como yeso, arcilla y lignito
- Cubiertas con un alto coeficiente de fricción para un mejor agarre sobre los rodillos y una mejor retención de la carga en pendientes
- Cubiertas adecuadas para bajas temperaturas y ambientes áridos
- Cubiertas resistentes al filtrado

HI-VIS

Las cintas con cubiertas amarillas de alta visibilidad (Hi-Vis) proporcionan una mayor seguridad y una mayor facilidad de inspección, especialmente para cintas transportadoras subterráneas. La mejor visibilidad de las cubiertas amarillas hace que se vean mucho mejor las partes móviles y la estructura de la cinta transportadora destacando contra la cinta, lo que facilita la inspección y hace que la propia cinta transportadora sea más visible. En su uso en el Reino Unido, Escandinavia y Canadá, las ventajas de las cintas de alta visibilidad han sido reconocidas por ingenieros como una característica útil para mejorar la seguridad de las cintas transportadoras, que siempre ha sido un aspecto preocupante.

Las cintas de alta visibilidad constituyen un producto innovador desarrollado por la necesidad de mejorar la seguridad y son especialmente útiles para sistemas de transporte de personal, ya que hacen que los laterales de la cinta y las partes móviles sean más visibles para la persona.

Las cintas también están disponibles en otros colores para facilitar su identificación.

CENTRO DE EXCELENCIA

Nuestras instalaciones en el Reino Unido son el Centro de Excelencia de Fenner Dunlop para sistemas de cintas de tejido sólido y, como tal, está a la vanguardia de la investigación y desarrollo.

PRUEBAS DE LOS PRODUCTOS

Certificado por un organismo independiente de acuerdo con la norma ISO 9001:2008, el Centro de Excelencia busca constantemente nuevas formas de introducir mejoras en el producto y el proceso, además de investigar nuevas técnicas de fabricación y materiales. Su personal está formado por expertos en ingeniería, química, polímeros y tecnología textil.

Una función clave del Centro de excelencia es comprobar continuamente los productos para garantizar que cumplen los más altos estándares. El sistema de cintas transportadoras, particularmente par su uso en aplicaciones subterráneas, está sujeto a rigurosas pruebas de seguridad en nuestras instalaciones de vanguardia para garantizar que todas las cintas cumplen los requisitos más restrictivos. Nuestras pruebas internas de rendimiento dinámico garantizan que todas las cintas encajan en este propósito.

CONTROLES DE CALIDAD

Todas las cintas de Fenner Dunlop se fabrican de acuerdo con nuestro Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con la norma ISO 9001:2008. Como parte de este sistema, la calidad de cada cinta se verifica antes de su envío mediante una serie exhaustiva de pruebas.

Estas pruebas típicamente incluyen:

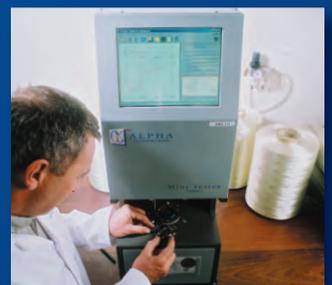
- Medidas de dimensiones
- Resistencia de tracción de urdimbre y trama
- Resistencia al rasgado
- Elongación
- Adhesión de la cubierta
- Pruebas de seguridad a pequeña escala (de llama en laboratorio y de resistencia eléctrica)
- Resistencia a la abrasión
- Estabilidad transversal

ENSAYOS DINÁMICOS DE RENDIMIENTO

Es necesario asegurar que cada cinta funcionará sin el más mínimo fallo durante toda su vida útil y que los empalmes, realizados bien mediante grapas o mediante vulcanizado, se comportan de la manera esperada.

Nuestra zona de ensayos cuenta con varios equipos donde realizar pruebas dinámicas como por ejemplo:

- Pruebas aceleradas de tiempo de vida tanto para la cinta como para los empalmes
- Simulación de problemas sobre el terreno
- Análisis de distancias de tambores desviadores (artesas, ternas)/distancias de transición
- Ensayos de desarrollo de producto y de materiales
- Ensayos de acuerdo a requisitos específicos del cliente



PRUEBAS DE SEGURIDAD

El enfoque de Fenner Dunlop de las pruebas de seguridad contra incendios se basa en la premisa de que una cinta nunca debería ser la causa de un incendio, y debería ser difícil que se quemara y si se quema por una fuente de fuego externa, no debería propagar el fuego.

Mientras que las especificaciones de resistencia pueden variar de país a país, las cintas se pueden formular para que cumplan cualquier especificación de rendimiento en el mundo. Las pruebas llevadas a cabo en cintas transportadoras para valorar su cumplimiento con las normas de seguridad están asociadas con cuatro peligros en particular.

1. PRUEBA DE FRICCIÓN DEL TAMBOR

El peligro asociado con una cinta parada y un tambor o una polea rotación motriz que produce una subida de calentamiento por fricción.

Una parte de la prueba de la cinta transportadora, montada y tensada correctamente, está semienvuelta con un tambor de acero de rotación, simulando una cinta parada. Se sigue con la prueba a tensiones específicas por un periodo de tiempo dado, o hasta que la cinta se rompa. Se anota la presencia o ausencia de llamas o incandescencia y se mide la temperatura del tambor motriz. La prueba se realiza con aire en reposo o en movimiento. Esta prueba probablemente haya sido el principal aporte independiente a la seguridad en minería respecto a la prevención de incendios en cintas transportadoras.



2. PRUEBA DE LLAMA EN LABORATORIO

La posibilidad de que la masa considerable de una cinta transportadora se queme con una fuente de ignición relativamente pequeña.

Este peligro normalmente se valora aplicando una pequeña llama tipo "Bunsen" a unas muestras de cinta y observando el efecto. Se mide el tiempo que pasa hasta que toda la llama o incandescencia se haya extinguido.



3. PRUEBA DE INCENDIO EN LA GALERÍA

Posibilidad de que una cinta, incendiada a partir de una fuente de ignición mayor propague fuego a otras áreas (a menudo referido como propagación del incendio).

Este riesgo sólo puede evaluarse por una prueba de incendio en galería sobre una muestra de cinta de una longitud determinada conocida, soportada sobre un bastidor de acero, todo ello contenido en una vitrina (cabina, cámara) de unas dimensiones concretas. Se hace pasar un flujo continuo de aire por el interior de la vitrina (cabina, cámara) mientras que con un quemador de gas se prende fuego a un extremo de la cinta durante un período de tiempo definido.



Una vez eliminada la fuente de llama se mide la longitud de la cinta que no se ha dañado, bien midiéndolo físicamente ó por medios matemáticos. Las instalaciones de pruebas internas de Fenner Dunlop están diseñadas y fabricadas de acuerdo con la norma EN 1288-1 (sección 6) Ensayo de Propagación de Fuego de Media Escala y son las únicas instalaciones de este tipo en funcionamiento en el Reino Unido.

4. PRUEBA DE RESISTENCIA ELÉCTRICA

La posible acumulación y posterior descarga de electricidad estática en cintas transportadoras en movimiento.

La resistencia eléctrica se determina haciendo pasar una corriente eléctrica de un voltaje determinado entre electrodos colocados en la superficie de la cinta. Los criterios de aceptación reconocidos a nivel internacional para conductividad eléctrica es una resistencia máxima de $3,0 \times 10^8$ Ohmios (300M Ohmios). Los compuestos de PVC y caucho de Fenner Dunlop están especialmente formulados para garantizar que las cintas son suficientemente conductoras para evitar la formación de electricidad estática.



SEGURIDAD Y GARANTÍA DE LA CALIDAD

SEGURIDAD

Las cintas de Fenner Dunlop cumplen los requisitos de seguridad de todos los principales países mineros y han sido probadas y/o aprobadas por los organismos competentes nacionales, incluyendo:

PAÍS	NORMA APLICABLE
Australia	AS 4606
Bielorrusia	MI 600024712.001-2007
Canadá	CSA M422-M12
China	MT914
República Checa	CS EN 14973 C1
Alemania	DIN EN 14973 C2
India	IS3181
Italia	UNI EN 14973 C1
Noruega	NS EN 14973 C1
Polonia	PN EN 14973 C1 + PN-93-05013
Portugal	IPQ EN 14973 C1
Sudáfrica	SABS 971
España	UNE EN 14973 C1
Rusia	PD03-423-01
Turquía	TS EN 14973 C1
Reino Unido	BS EN 14973 C1
Ucrania	GSTU 12.0018579.001-99
EE.UU.	MSHA Título 30 Parte 14 y MSHA 2G

Las cintas transportadoras de Fenner Dunlop cumplen con los requisitos marcados por la directiva ATEX 94/9/EC para equipos y sistemas de protección utilizados en atmósferas potencialmente explosivas.

GARANTÍA DE LA CALIDAD

De acuerdo con los requisitos de nuestros principales clientes, la planificación, diseño, fabricación y procedimientos de control de calidad de Fenner Dunlop han sido evaluados de acuerdo con la norma internacional ISO 9001:2008 que evalúa los sistemas de calidad de los fabricantes.

El sistema aprobado según la norma anterior ha sido aceptado por la Comisión de Seguridad y Salud en Minas de los EE.UU. (USA Mines Safety and Health Commission). El Canadian Federal Energy Mines and Resources Department ha llevado a cabo una valoración similar de Fenner Dunlop según la norma canadiense CAN3Z299, 1-78 respecto de los Requisitos del Programa de Aseguramiento de la Calidad 1-78 y por el organismo competente español (LOM).

Las cintas de tejido sólido de Fenner Dunlop para uso en aplicaciones subterráneas pueden fabricarse de acuerdo con todas las normas internacionales relevantes.

DENOMINACIÓN DE LAS CINTAS	RESISTENCIA DE URDIMBRE	RESISTENCIA DE TRAMA	ESPESOR DE LA CINTA*	PESO DE LA CINTA*	DIÁMETROS MÍNIMOS RECOMENDADOS DE TAMBOR	
					Alta tensión mm	Baja tensión mm
lbs/in	N/mm	N/mm	mm	kg/m ²		
3500	630	275	8.1	10.5	400	315
4000	710	300	8.3	11.0	400	355
4500	800	300	8.5	11.1	500	355
5000	875	300	8.8	11.2	500	355
6000	1000	350	9.4	11.9	630	400
6500	1140	350	9.5	12.0	630	400
7000	1250	350	10.4	12.2	750	450
8000	1400	350	10.5	13.2	750	450
9000	1600	425	11.9	14.8	800	600
10000	1800	425	12.9	16.1	800	600
-	2000	425	13.9	17.6	1000	750
12000	2100	425	13.9	17.6	1000	750
-	2500	425	14.9	18.6	1250	800
15000	2625	425	14.9	18.6	1250	800
18000	3150	400	20	22.6	1500	1000

* Valores nominales para construcciones de cintas específicas con cubiertas de PVC 1+1

Podemos enviarle bajo previa petición hojas de especificaciones que detallan los datos reales para cualquier tipo de cinta suministrada. Para cubiertas de mayor espesor añada 1,3 kg/m²/mm para PVC y 1,4 kg/m²/mm para cubiertas de nitrilo.

INFORMACIÓN TÉCNICA

DENOMINACIÓN DE LAS CINTAS

Las cintas se pueden fabricar para distintas especificaciones de tensión, usando una urdimbre a base de poliamida (nylon) o poliéster. Algunos mercados todavía prefieren especificar los tipos de cintas según su resistencia a la tracción expresada en libras/pulgadas de anchura, mientras que otros optan preferentemente por la nomenclatura ISO preferente expresada en N/mm. La tabla de la página 8 muestra las características típicas para una resistencia de urdimbre y trama mínima, grosor de la cinta y peso para una selección de tipos de cintas, basado en cubiertas de PVC 1 mm. Para cubiertas de mayor grosor, añade 1,3 kg/m²/mm si se trata de PVC y 1,4 kg/m²/mm si son de nitrilo.

También existen otros diseños con valores superiores a los mostrados en la tabla. Esto es especialmente relevante para la resistencia de la trama, donde puede recomendarse una fibra o diseño que mejore propiedades como la sujeción de las grapas, soporte de la carga y estabilidad de la misma.

El uso de esta clase de fibras especiales puede hacer que aumente el peso y espesor de la cinta, lo que podría afectar a su envío o a su transporte subterráneo. Si cree que esto pudiera ser un problema, recomendamos consultar siempre a un ingeniero de Fenner Dunlop.

ANCHURA DE LA CINTA

Puede fabricarse cualquier anchura hasta 2000 mm. Aunque recomendamos a los clientes que sigan la norma ISO de anchuras preferentes, se pueden suministrar anchuras que no sean estándar. También hay disponibles bajo petición cintas con los bordes cortados.

ESPESOR DE LA CINTA

Al considerar el grosor de la cubierta, por favor tenga en cuenta el alto contenido textil del tejido sólido y las propiedades proporcionadas por el aumento de masa de la carcasa en comparación con el sistema de cintas de hebras de caucho. Por consiguiente, generalmente se pueden elegir cubiertas más finas de lo que se normalmente estaría asociado con un producto hilado, ya que el aumento de densidad textil de una carcasa de tejido sólido ofrece el soporte de carga y la resistencia al impacto necesarios.

PESO DE LA CINTA

Los clientes deben tener en cuenta que puede ser conveniente elegir cintas de menor peso en cintas transportadoras largas para así reducir el consumo energético. Las altas cintas transportadoras de elevación pueden sufrir una corrección para la tensión por inclinación que puede ser evitada seleccionando con cuidado la cinta para minimizar el peso, lo que resulta en unos considerables ahorros en costes en determinadas aplicaciones, por ejemplo cintas transportadoras de alta capacidad.

DIÁMETROS DE TAMBOR

Los diámetros de tambor que se muestran son los valores mínimos generalmente recomendados. A partir de la información específica del abrazo de la cinta sobre el tambor, tensiones, velocidades de la cinta y empalmes podría ser posible recomendar tambores de menor diámetro.

LONGITUDES DE LOS ROLLOS

Necesitamos que los clientes especifiquen los diámetros máximos de rollo y pesos aceptables de manera que podamos suministrar las cintas con la longitud más adecuada de cara a evitar empalmes innecesarios. Normalmente, las cintas se pueden fabricar en cualquier tamaño de rollo para facilitar su manejo o transporte, dentro de los límites de producción segura en nuestra fábrica.

Es posible suministrar rollos unitarios o especiales de doble bobinado, con grapas montadas si es necesario. Las cintas cortas se pueden unir de manera que formen una cinta sinfín como parte de nuestro proceso de fabricación.

La relación entre la longitud del rollo y el diámetro viene dada por la fórmula:

$$L = \frac{D^2 - d^2}{K \times t} \quad D = \sqrt{(K \times L \times t + d^2)}$$

Donde,

L = longitud de la cinta (m) d = diámetro del núcleo (mm)

D = diámetro de la cinta enrollada (mm) t = espesor de la cinta (mm)

K = 1275 (constante)

EXTENSIÓN DE LA CINTA

El diseño y el proceso de fabricación únicos de las cintas de tejido sólido permiten que la extensión de la cinta, tanto permanente como elástica, se reduzca al mínimo posible. A causa de los muchos diseños de carcasa disponibles, tanto en nylon como en poliéster, no es posible indicar todos los valores de extensión. Existen más detalles bajo petición previa.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD

Con unos empalmes mecánicos de grapas de buena calidad o unos empalmes vulcanizados, generalmente es aceptable un factor de seguridad de 10:1. Sin embargo, estaremos encantados de confirmar el factor de seguridad de construcción de cintas recomendado y aceptable para cualquier aplicación específica al recibir los detalles de la cinta transportadora necesarios.

RANGO DE TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO

Por encima de 90 °C el PVC se ablanda y las propiedades de la cinta varían. Por lo tanto, no se recomienda utilizar cintas de PVC para transportar materiales que se encuentren por encima de esta temperatura. Las cintas estándar pueden usarse para climas fríos hasta una temperatura de -10 °C. Cuando corresponda, es necesario indicarnos toda la información posible sobre las bajas temperaturas para poder especificar una cinta con un coeficiente de fricción y unas características de flexibilidad adecuadas.

GRAPAS MONTADAS

Las grapas pueden montarse previamente en la fábrica siguiendo las especificaciones del cliente. Solicítelo, si así lo desea, al encargar la cinta.

EMPALMES DE LAS CINTAS DE TEJIDO SÓLIDO

Los sistemas de cintas transportadoras de tejido sólido de Fenner Dunlop pueden unirse de dos modos, con empalmes a través de dedos vulcanizados o usando grapas mecánicas.

VULCANIZADO DE DEDOS EN CALIENTE

Para este proceso se usan prensas de vulcanización convencionales, junto con una variedad de materiales de unión poliméricos desarrollados para una eficiencia de unión máxima. Este tipo de empalme hace posible que se fabriquen unas juntas de buena calidad con resistencias que se acercan a la de la cinta original. El vulcanizado en caliente ofrece varias ventajas, que incluyen:

- Mayor resistencia del empalme posible
- Menor riesgo de desgarro en el área del empalme
- Un empalme liso para un funcionamiento óptimo con rascadores, descargadores, desviadores y un mínimo impacto sobre los rodillos y tambores desviadores
- Funcionamiento a través de instrumentos de pesaje automático y separadores magnéticos
- Mantenimiento reducido
- Resistencia a la humedad y a productos químicos nocivos
- Excelente resistencia a la abrasión
- Mayor facilidad de limpieza
- Menos pérdidas de producto

GRAPAS MECÁNICAS

El alto contenido textil de las carcasas de tejido sólido, combinado con la excelente impregnación de PVC resultante de nuestro innovador y único proceso, proporciona excelentes propiedades de sujeción de las grapas. Existe una amplia gama de grapas adecuadas para su uso con las cintas de tejido sólido, incluyendo Mato, Goro, Titan y Flexco. El uso de grapas es adecuado en los siguientes casos:

- Cintas que se reemplazan con frecuencia
- Cintas y cintas transportadoras que se amplían con frecuencia
- Cuando se necesita realizar empalmes de emergencia o reparaciones
- Cuando el desplazamiento es limitado

las siguientes grapas pueden montarse de manera estándar:



MARCA	TIPO	GAMA DE TENSIONES mm		ESPESOR DE LA CINTA mm
		N/mm máx.	lbs/in máx.	
MATO	U35A	1050	6000	5-9
	U35	1050	6000	7-11
	U37A	1400	8000	8-12
	U37	1400	8000	8-12
	U38A	3500	20000	10-14
	U38	3500	20000	12-15
	U65A	1250	7000	15-18
	U65	1250	7000	6-10
	U67A	1400	8000	8-12
	U67	1400	8000	10-14
	U68A	3500	20000	12-15
	U68	3500	20000	15-18
	H35A	1050	6000	6-9
	H35	1050	6000	7-11
	H37A	1400	8000	8-11
	H37	1400	8000	10-14
	MH22A	630	3500	5-7
	MH22B	630	3500	7-9
	MH25A	1050	6500	5-7
	MH25B	1050	6500	7-9
MH27A	1400	8000	10-12	
MH27B	1400	8000	12-14	
MP27	800	4500	8-11	
MP28	800	4500	8.5-14.5	
GORO	2001	650	3200	5-7
	2002	1400	8000	7-14
	2003	3500	20000	10-18
TITAN	T10H	1250	7000	5-14
	T1R	1250	7000	6-14
	T1O	1400	8000	6-14
	T14	1600	9000	9.5-18
	T2	3500	20000	14-18
FLEXCO	R5	800	4500	6-11
	R51/2	114	6500	8-15
	R6	140	8000	10.5-17
	F8	800	4500	5-8
	F9	1140	6500	6-9
	F11	1140	6500	8-11
	F12	1400	8000	9-12
	F14	1400	8000	11-14

Todas las grapas deben montarse siguiendo las instrucciones del fabricante

TENGA EN CUENTA: Todos los materiales poliméricos vulcanizados se deterioran con el paso del tiempo. La mayoría de los materiales pueden tener una vida útil de seis meses y se pueden producir empalmes no satisfactorios si se usan materiales viejos. El almacenamiento en un entorno cálido puede reducir la vida útil adicionalmente. Esta advertencia es válida para todos los materiales de empalme, independientemente del origen de los tipos de cinta. Estaremos encantados de darle más consejos sobre el almacenamiento de dichos materiales.

INSPECCIÓN, EMPAQUETADO Y ALMACENAJE

CONTROL DE CALIDAD FINAL

Antes de enviarse, el 100% de las cintas se somete a un control de calidad. Se pueden suministrar rollos con doble bobinado y con doble bobinado especial si hay restricciones en altura. En este punto, se pueden montar las grapas mecánicas preferidas por el cliente.

ALMACENAJE DE LAS CINTAS TRANSPORTADORAS

Las cintas deben almacenarse con el eje central en posición horizontal. Pueden almacenarse varios rollos uno encima de otro siempre que la presión resultante no provoque que los centros se aplasten o deformen.

Las cintas transportadoras tienen que almacenarse y manipularse siguiendo las indicaciones contenidas en las siguientes normas:- ISO 2230 - Caucho vulcanizado – Guía de almacenamiento, ISO 5285 – Cintas transportadoras – Guía de almacenamiento y manipulación.

Debe prestarse atención especial a lo siguiente:

TEMPERATURA

En teoría, la temperatura de almacenaje debe estar por debajo de 25 °C aunque pueden admitirse temperaturas de hasta 40 °C. Los efectos de las bajas temperaturas no son dañinos de manera permanente, pero por debajo de 0 °C las cintas se vuelven más rígidas y deben manipularse con cuidado. Cuando los rollos se sacan de una zona de almacenaje que se encuentra a baja temperatura para ser usados de manera inmediata, se debe aumentar su temperatura hasta aproximadamente 20 °C a lo largo de toda la cinta antes de ponerla en funcionamiento.

LUZ

Las cintas transportadoras deben protegerse de la luz solar, especialmente de los rayos directos del sol y de la luz artificial intensa con un alto contenido en rayos ultravioleta.

OZONO

Dado que el ozono puede ser particularmente dañino para el caucho vulcanizado, las zonas de almacenaje no deberían contener ningún equipo capaz de generar ozono, como por ejemplo equipos de alto voltaje, motores eléctricos u otros que puedan provocar chispas eléctricas o descargas eléctricas. Los gases de combustión y vapores orgánicos deben evitarse del mismo modo, ya que pueden generar ozono mediante reacciones fotoquímicas.

EMPAQUETADO

Las cintas que tengan que almacenarse durante períodos de tiempo prolongado, deberían atarse con plástico de alta firmeza o acero, o con correas textiles, y protegerse con material impermeable. En el momento de realizar el pedido, debería pedir un núcleo central de soporte con las dimensiones adecuadas, fabricado de madera o acero.



CÁLCULOS DE LA CINTA

SELECCIÓN DE LA CINTA

Es importante proporcionar a los ingenieros de Fenner Dunlop información completa sobre la instalación para comprobar los cálculos y poder recomendar la cinta más fiable y económica. Es esencial contar con información sobre los requisitos de resistencia a la tracción, longitud y anchura de la cinta y del material que se transporta.

Si se conoce el valor de T1 (Tensión en el Tambor Motriz), éste debería usarse como base para la selección inicial de la cinta. Si no se cuenta con esta información, se debería proporcionar al menos los siguientes parámetros, de manera que se pueda calcular este valor:

- Distancia entre centros de la cinta transportadora (m)
- Velocidad de la cinta (m/s)
- Carga máxima (Tm/h)
- Anchura de la cinta (mm)
- Material transportado
- Ángulo de tambores tensores
- Tipo de accionamiento (número de rodillos tractores, ángulo de abrazo y si están recubiertos con acero o caucho) y dispositivos de ajuste de la tensión (por ejemplo, gravedad, sensores de carga o fijos)
- Cambios netos en altura (elevaciones o caídas entre el punto de carga y el de entrega en metros) y gradiente máximo (grados)
- Si se conoce, información de los rodillos tensores (tipo de rodamientos, tipo de tambores, diámetros y paso)

Otra posibilidad sería utilizar la potencia del motor instalado como una guía aproximada, junto con la velocidad de la cinta. El valor de la energía consumida en funcionamiento a carga completa es más indicativo que el de la potencia instalada. Es útil contar con información sobre el material y condiciones generales donde se utilizará:

- Tamaño del material (tamaño máximo de los trozos, proporción partes más pequeñas a las más grandes)
- Información sobre la carga (altura de caída, dirección de la alimentación, etc.)
- Estado del material (seco/húmedo, temperatura, etc.)
- Naturaleza exacta del material (densidad, forma: con aristas o redondeada)

Para una selección correcta de la cinta, debe tenerse en cuenta:

- Capacidad de la cinta
- Resistencia a la tensión de la cinta
- Requisitos relativos a la carga y estructura de la cinta transportadora

CÁLCULO DE TENSIONES EN LA CINTA

Las fórmulas de Fenner Dunlop mostradas en estas páginas proporcionarán resultados bastante exactos, aunque existen otros factores que pueden afectar a las necesidades energéticas. Por ejemplo, en invierno, puede que sea necesaria más energía para superar la fricción inicial en los rodillos tensores y en las unidades de transmisión. Un mal diseño de la tolva y unos rodillos tensores gripados también provocarán la necesidad de más energía, además de acelerar el desgaste innecesario de la cinta. De modo similar, si se ajustan unas chapas laterales amplias puede que haya un pequeño aumento de los requisitos energéticos, como ocurrirá en instalaciones en las que exista un disparador. Cuando considere probable que los anteriores factores sean significativos, debe ponerse en contacto con Fenner Dunlop para buscar ayuda.

Existen muchas fórmulas para calcular los requisitos energéticos siendo todos aceptables cuando se aplican correctamente. Sin embargo, es importante no introducir coeficientes y constantes de otras fuentes que no sean las de este folleto en la fórmulas de Fenner Dunlop, ya que podrían producirse imprecisiones.

COEFICIENTES C	
L	C
<50	2.50
80	1.92
100	1.78
200	1.45
500	1.20
1000	1.09
2000	1.05
4000+	1.03

La potencia necesaria para mover una cinta transportadora es la suma de tres componentes diferenciados:-

(a) Potencia para mover la carga horizontalmente

$$= \frac{2,72 \times L \times F \times (C + 46)}{1000} \text{ kW}$$

(b) Potencia para mover la cinta vacía

$$= \frac{9,81 \times F \times G \times (C + 46) \times S}{1000} \text{ kW}$$

(c) Potencia para elevar la carga

$$= \frac{2,72 \times L \times H}{100} \text{ kW}$$

C = Distancia entre centros (m)

F = Coeficiente de fricción (ver abajo)

G = Coeficiente de inercia (Tabla 3)

H = Cambio en elevación (m)

L = Carga máxima (Tm/h)

S = Velocidad de la cinta (m/s)

F = Normalmente se puede usar 0,022 pero puede reducirse a 0,018 para aplicaciones bien diseñadas y mantenidas o subirse a 0,030 para instalaciones de cintas transportadoras en peor estado.

donde:-

Potencia total necesaria: = (a)+(b)+(c)

Sin embargo, si la carga se va a transportar cuesta abajo, ha de restarse la componente (c). Antes de poder determinar el tipo de cinta óptima para una instalación dada, hay que establecer la tensión máxima (T₁) y para esto, es necesaria la siguiente información:

- Potencia total necesaria (kW)
- Anchura de la cinta (mm)
- Velocidad de la cinta (m/s)
- Información de la regulación de tensión
- Configuración de la tracción

La tensión máxima que ha de soportar la cinta puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$T_1 = \frac{K \times P}{S} \text{ kN}$$

donde:-

K = Coeficiente de tracción (Tabla 4)

P = Potencia total necesaria (kW)

V = Velocidad de la cinta (m/s)

Una vez se ha determinado este valor de tensión, se ha de dividir por la anchura de la cinta (en metros) de manera que la tensión quede expresada en kilonewtons por metro. Puede determinarse entonces el tipo adecuado de cinta. La selección de la cinta se basa en el factor de seguridad 10:1 tradicional que ha demostrado ser satisfactorio durante muchos años de experiencia en el terreno. Sin embargo, actualmente las fibras modernas sintéticas, los avanzados diseños de cinta y las eficiencias mejoradas de las juntas hace posible disminuir los factores de seguridad que hay que tener en cuenta en determinadas circunstancias. Fenner Dunlop estará encantado de aconsejarle sobre instalaciones específicas. En cuanto haya seleccionado la cinta apropiada, habría que comprobar los diámetros de los tambores frente a los valores mínimos recomendados.

TABLA 1 Coeficiente de capacidad de la cinta 'B'

ANCHURA DE LA CINTA mm	COEFICIENTE
400	50
450	68
500	88
600	125
650	150
750	202
800	230
900	300
1000	375
1050	420
1200	555
1350	725
1400	790
1500	910
1600	1050
1800	1365
2000	1710

TABLA 2 Densidad de materiales en kg/m³

Cenizas (secas/húmedas)	560/880
Asfalto	1900
(sólido/sin compactar)	
Cemento (sin compactar)	1200/1360
Yeso (seco/húmedo)	1040/1360
Arcilla (húmeda)	1600
Carbón bruto	800
Carbón (residuos finos)	850
Coque	480
Arenas de fundición	1440/1760
Yeso	960/1280
Cal (polvo)	960
Piedra caliza	1280/1750
Turba	320
Fosfato (seco)	1200
Potasa	1390
Cuarzo	1120/2240
Arena (seca/húmeda)	1140/2080
Escoria	1200/1440
Pizarra	1200/2400
Azufre	960/1280
Superfosfato	1000
Virutas de madera	300/900
Celulosa	480

BELT WIZARD

Belt wizard es una potente herramienta matemática de modelización usada por los ingenieros de Fenner Dunlop para garantizar la compatibilidad del sistema de cinta transportadora especificado con el sistema de cintas de tejido sólido de Fenner Dunlop. El sistema calcula todos los parámetros relevantes, incluyendo tensiones, requisitos energéticos, distancias de transición y capacidad de carga, tal como se muestra en el siguiente ejemplo. Estos datos se presentan en un informe que puede entregarse al usuario final en formato pdf o en papel. Si desea obtener más información sobre este sistema, puede contactar con su representante de Fenner Dunlop.

Belt Wizard - 1069 m x 1200 mm FR 10000 4 + 2 mm de cubiertas

Material Input Data

Tons per Hour 2000 mtph
 Description Coal, ROM Bitum
 Material Density 1600 kg/m³
 Surcharge Angle 21 Deg
 Lump Size 400 mm
 Material Temperature... Ambient
 Chute Drop Height 1.0 m
 Material Impact 1149.6 N-m

Conveyor Input Data

Horz Center Distance.. 476 m
 Lift / Drop 22 m
 Belt Speed 3.2 m/sec
 Low Temperature -15 Deg C

Idler Input Data

Angle 30 Deg
 CEMA Type D5
 Maximum Spacing 1.5 m
 Rotating Weight 17.8 kg
 Seal Drag 8.0 N
 Load Rating 5338 N

Idler Calculated Data

Max Adjusted Load ... 4557 N
 Percent Utilised 85 %

Return

Max Adjusted Load ... 1094 N
 Percent Utilised 58 %

Drive Data

	1	2
Location	5	6
Nameplate Horsepower	kW 250	250
Demand Horsepower	kW 88	88
Efficiency	0.92	0.92
Wrap Angle	Deg 210	210
No of Pulleys	1	1
Lagging Type	Ceramic	Ceramic
Running Friction	0.45	0.45
Wrap Factor	0.24	0.24
Accel/Decel Friction	0.50	0.50
Wrap Factor	0.19	0.19
Drive Ratio	0.50	0.50
Pulley Ratio	0.00	0.00
Sync Speed	RPM 1800	1800
Drive Inertia	N-m ² 67	67
Brake Ratio	0.50	0.50
Brake Torque	N-m 4243	4243

Capacity Summary

Full Volumetric Area .. 0.220 m²
 100% CEMA Area 0.155 m²
 Edge Distance 158.7 mm
 Bed Depth 184.2 mm
 Belt Loaded 71.1 %

Belt Input Data

Belt Width 1200 mm
 Rated Tension 175 N/mm
 Belt Weight 24.1 kg/m

DIN

Friction Factor 0.0221
 Length Factor 1.16

Take-Up Data

Type Auto
 No of Pulleys 1

Forces

Belt Tension 24114 N
 Counterweight 4918 kg
 Percent Sag Allowed .. 2.0 %
 Min Sag Tension 20829 N
 Min Slip Tension 6363 N

Travel

Elastic Running .. 0.8 m
 Accelerating .. 0.8 m
 Decelerating .. 0.6 m
 Permanent 1.6 m
 Total Travel 2.5 m

Calculated Belt Tension Data

Running Data

Maximum 116 N/mm 66 %
 Average 50 N/mm 29 %
 Minimum 18 N/mm 10 %

Acceleration Data

Maximum 124 N/mm 71 %
 Average 52 N/mm 30 %
 Minimum 19 N/mm 11 %

Accel Time 30.0 Sec
 % Torque 21 %

Deceleration Data

Maximum 100 N/mm 57 %
 Average 43 N/mm 25 %
 Minimum 16 N/mm 9 %

Brake Time 15.0 Sec
 Torque 8485 N-m

	Run N	Accel N	Decel N
Maximum	139,395	148,939	120,307
Average	60,311	62,785	51,614
Minimum	21,885	23,404	18,848
Take-Up	24,114	24,114	24,114
Effective Dr 1	25,666	6,869	-13,919
Effective Dr 2	25,666	7,059	-13,919

Pts	Desc	Run N	Accel N	Decel N
1	Carry	22,006	23,539	18,942
2	Carry	137,388	146,042	120,080
3	Carry	139,395	148,939	120,307
4	Head	74,361	86,486	50,110
5	Drive	74,666	86,817	50,364
6	Drive	49,306	79,948	61,758
7	Snub	23,857	72,889	72,976
8	Takeup Bend	23,986	73,032	73,075
9	Takeup	24,114	24,114	24,114
10	Takeup Bend	24,243	24,258	24,214
11	Return	24,373	24,402	24,315
12	Return	35,052	35,444	34,268
13	Return	35,069	35,586	34,034
14	Tail	21,885	23,404	18,848

TABLA 3 Coeficientes 'G'

ANCHURA DE LA CINTA mm	DIÁMETRO DE TAMBORES TENSORES 102 mm	127 mm	152/168 mm
500	29	35	44
600	34	40	50
650	35	43	53
750	40	49	59
800	43	52	62
900	47	65	77
1000	52	71	84
1050	53	74	87
1200	61	84	101
1350	67	93	111
1400		96	114
1500			122
1600			129
1800			144
2000			157

TABLA 4 K

ÁNGULO DE ABRACE GRADOS	ROSCA		GRAVEDAD	
	SIN REVESTIR	REVESTIDO	SIN REVESTIR	REVESTIDO
180	2.00	1.84	1.64	1.52
200	1.87	1.72	1.54	1.44
210	1.81	1.67	1.50	1.40
220	1.76	1.60	1.46	1.37
240	1.66	1.55	1.40	1.32
250	1.63	1.50	1.37	1.30
270	1.55	1.45	1.32	1.25
300	1.46	1.37	1.26	1.20
360	1.34	1.26	1.18	1.13
420	1.25	1.19	1.13	1.09
430	1.24	1.18	1.12	1.08
450	1.22	1.16	1.11	1.07

CONVERSIÓN AL SISTEMA MÉTRICO - La siguiente tabla de conversiones entre el sistema métrico y el imperial resulta muy útil como referencia.

Yardas	a	metros	x	0,9144
Pies	a	metros	÷	3,28
Pulgadas	a	milímetros	x	25,4
lb/ft ³	a	kgm ³	x	16,02
ft/min	a	m/s	÷	197
lb	a	kg	÷	2,2046
ton/h	a	Tm/h	x	1,016
CV	a	kW	x	0,746
lbf/in	a	N/mm	÷	5,71
lbf	a	Newton	x	4,4482
kgf	a	Newton	x	9,81
lb/ft	a	kgm	x	1,49
ft ²	a	m ²	÷	10,76
kg/cm	a	N/mm	x	0,981

SOPORTE TÉCNICO

El compromiso de Fenner Dunlop con nuestros clientes no consiste únicamente en la venta de cintas de alta calidad. Adicionalmente ofrecemos un amplio abanico de servicios.

FORMACIÓN

Es posible utilizar diferentes procedimientos para empalmar una cinta de tejido sólido y es necesario contar con supervisión y formación acreditada, in situ o interna, para asegurar que los empalmes se realizan garantizando un funcionamiento óptimo.

ESTUDIOS Y CÁLCULOS IN SITU

Podemos realizar informes sobre sistemas de cintas transportadoras, sistemas de cintas y vulcanizado o grapas. También ofrecemos ayuda para calcular los parámetros de cualquier cinta transportadora no estándar.

ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y ANÁLISIS

Nuestras pruebas de calidad en cintas nuevas son exhaustivas. Sin embargo, también es posible realizar pruebas en cintas usadas para evaluar su funcionamiento en servicio. Si nos envía una sección de una cinta, podemos realizar pruebas y analizarla para comprobar su resistencia a la tracción y para garantizar que aún cumple con los parámetros originales de diseño y las características acordadas. También realizamos ensayos sobre empalmes, tanto mecánicos como vulcanizados.

VULCANIZACIÓN IN SITU

Contamos con equipos muy cualificados en la realización de empalmes, equipados para realizar uniones sobre y bajo la superficie en cualquier parte del mundo, utilizando nuestras prensas vulcanizadoras.

INSTALACIÓN DE CINTAS

Podemos realizar la instalación completa de cintas o de insertos, así como proporcionar ayuda a la hora de desarrollar descripciones de métodos y evaluaciones de riesgo para garantizar que las cintas se reemplazan de manera totalmente segura.

REVESTIMIENTO DE TAMBORES

Tanto in situ como en talleres, podemos revestir tambores con caucho, PU o cerámica, con diferentes diseños y grosores, tanto estándar como resistente al fuego, y usando técnicas de adhesión en caliente o en frío.

MATERIALES PARA EMPALMES

Para cada cinta de tejido sólido existe un kit específico para realizar empalmes, utilizando las mismas materias primas usadas en la fabricación de la cinta. La utilización de materiales aprobados para los empalmes y el seguimiento de los procedimientos indicados garantiza unos empalmes lo más resistente posibles y el mejor funcionamiento sobre el terreno de la cinta.

BOBINADO DE CINTAS

En nuestras fábricas contamos con los equipos y las habilidades necesarias para bobinar rollos de cinta de hasta un máximo de 2 m de anchura. Las cintas pueden bobinarse de diferentes maneras, incluyendo doble bobinado y doble bobinado especial, para casos con acceso difícil donde haya restricciones de altura o de dimensiones, o simplemente para facilitar la instalación.

GRAPAS MECÁNICAS

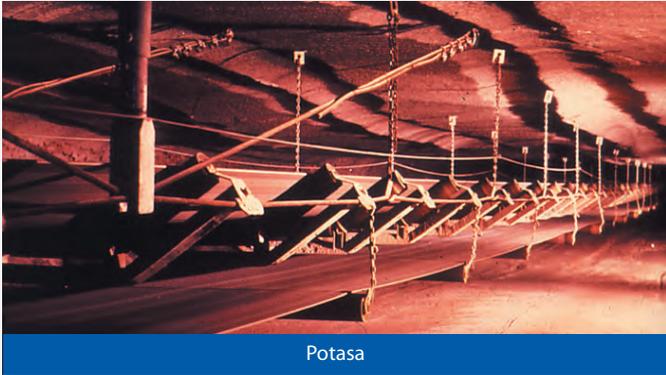
Podemos suministrar e instalar las grapas recomendadas por nosotros o elegidas por nuestros clientes en las cintas antes de su entrega. También podemos planificar un proyecto de formación en las instalaciones.



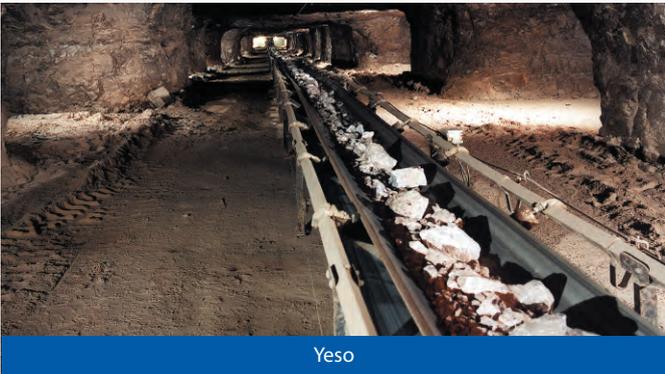
APLICACIONES



Carbón



Potasa



Yeso



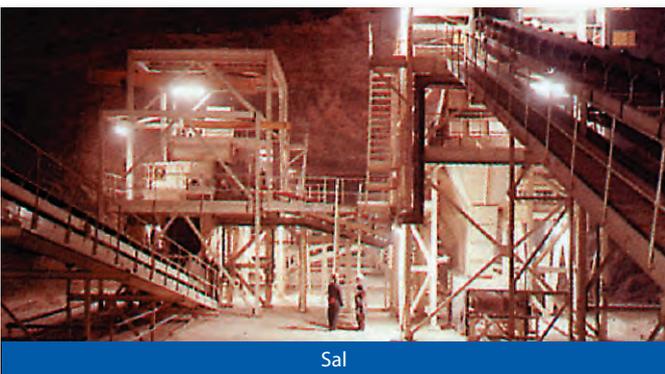
Generación eléctrica



Pendientes pronunciadas



Transporte de personal



Sal



Madera



Fenner Dunlop

Marfleet, Hull, Inglaterra HU9 5RA

Tel +44 (0)1482 781234

Fax +44 (0)1482 785438

Página web

www.fennerdunlopeurope.com

Correo electrónico

sales@fennerdunlopeurope.com

Domicilio fiscal:

Hesslewood Country Office Park

Ferriby Road, Hessle

East Yorkshire

HU13 0PW

Reino Unido

Diseñado por Group Publicity - 5/13