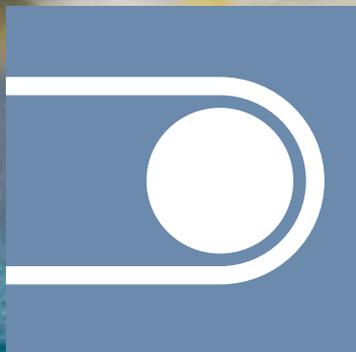




**siegling extremultus**  
correas planas

# SINOPSIS CORREAS PLANAS

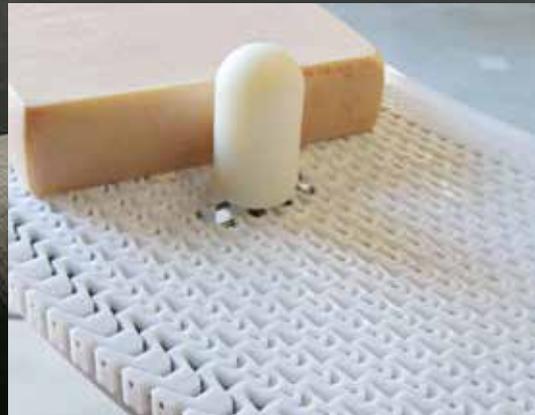


<b>1</b>	<b>Siegling – total belting solutions .....</b>	<b>5</b>
1.1	Empresa y grupo empresarial .....	6
1.2	Productos y mercados .....	7
<b>2</b>	<b>Correas planas Siegling Extremultus..</b>	<b>9</b>
2.1	Historia de las correas planas .....	10
2.2	Materiales y estructura .....	16
2.3	Propiedades electroestáticas .....	20
2.4	Conformidad alimentaria .....	22
2.5	Nomenclatura y hoja de datos .....	23
2.6	Propiedades generales de la transmisión por fricción .....	24
2.7	Comparativa de la transmisión por fricción de las correas .....	26
2.8	Puntos fuertes de las correas planas .....	28
2.9	Grupos de utilización .....	30
<b>3</b>	<b>Resistencia química .....</b>	<b>35</b>
3.1	Indicaciones generales .....	36
3.2	Resistencia química .....	37
<b>4</b>	<b>Elección de las correas .....</b>	<b>41</b>
4.1	Indicaciones generales .....	42
4.2	Elemento de tracción .....	43
4.3	Materiales de revestimiento .....	44
4.4	Localizador de productos Extremultus .....	46
4.5	Programa de cálculo B_Rex .....	47
<b>5</b>	<b>Datos de fabricación .....</b>	<b>49</b>
5.1	Tolerancias de fabricación .....	50
5.2	Formatos de suministro .....	51

<b>6</b>	<b>Manejo de las correas planas</b>	<b>53</b>	<b>10</b>	<b>Cálculos para las correas de transmisión para transportadores con rodillos</b>	<b>101</b>
6.1	Almacenamiento	54	10.1	Indicaciones generales	102
6.2	Estado de la instalación	55	10.2	Terminología	103
6.3	Colocación y tensado	56	10.3	Operación de cálculo	104
6.4	Cuidados y manejo	63			
<b>7</b>	<b>Tecnología de unión y acabado</b>	<b>65</b>	<b>11</b>	<b>Cálculo aproximado de bandas elásticas</b>	<b>109</b>
7.1	Indicaciones generales	66	11.1	Indicaciones generales	110
7.2	Tipos de empalme	67	11.2	Terminología	111
7.3	Fabricación de los empalmes	70	11.3	Operación de cálculo	112
7.4	Posibilidades de acabado	72			
<b>8</b>	<b>Poleas</b>	<b>75</b>	<b>12</b>	<b>Detección y solución de problemas</b>	<b>115</b>
8.1	Geometrías de las poleas	76	12.1	Instalación	116
8.2	Dimensiones y calidad de las poleas	78	12.2	Abertura del empalme	117
8.3	Utilización de poleas abombadas	79	12.3	Generación de ruido	118
8.4	Recomendaciones de diseño de transportadores (solo línea de poliuretano)	80	12.4	Comportamiento deficiente durante el funcionamiento	119
<b>9</b>	<b>Cálculos para las correas de transmisión</b>	<b>83</b>	12.5	Desgaste	122
9.1	Indicaciones generales	84	12.6	Modificaciones de las propiedades	123
9.2	Transmisión en correas planas	85	<b>13</b>	<b>Glosario</b>	<b>125</b>
9.3	Terminología	86	<b>14</b>	<b>Aviso legal</b>	<b>134</b>
9.4	Operación de cálculo	87			
9.5	Factor de funcionamiento $c_2$	88			
9.6	Elongación de montaje básica $c_4$	89			
9.7	Elongación extra para fuerza centrífuga $c_5$	94			
9.8	Cálculo de la vibración	96			
9.9	Ejemplo de cálculo	98			

Aunque no siempre está a la vista, podemos encontrar a Forbo Movement Systems casi en cualquier lugar, ocupándose de que los procesos de intralogística y producción funcionen de forma óptima, sin dificultades. Nuestras soluciones se caracterizan por un gran rentabilidad, precisión y fiabilidad.

Se demandan a nivel internacional nuestros servicios profesionales para el desarrollo de soluciones específicas avanzadas para cada sector en términos de accionamiento, transporte y fabricación.



# 1 SIEGLING – TOTAL BELTING SOLUTIONS

- 1.1 Empresa y grupo empresarial
- 1.2 Productos y mercados

# 1.1 EMPRESA Y GRUPO EMPRESARIAL

Forbo Movement Systems es una división del grupo empresarial Forbo Holding AG. La sede del Grupo se halla en Baar, en el cantón de Zug (Suiza). El Grupo cotiza en la Bolsa suiza (SIX Swiss Exchange). Forbo desarrolla su actividad en todo el mundo, abasteciendo los sectores y mercados más diversos a través de sus dos divisiones: Forbo Flooring Systems y Forbo Movement Systems.

La división Movement Systems es uno de los principales proveedores a nivel mundial de cintas transportadoras y de proceso, así como cintas modulares de plástico, de alta calidad, junto con correas de transmisión de primera categoría

y correas planas y dentadas de materiales sintéticos. Estos productos se emplean para las aplicaciones más diversas tanto en la industrial como en empresas comerciales y de servicios; por ejemplo, como cintas transportadoras y de proceso en la industria alimentaria, como cintas de correr en gimnasios o como correas planas en plantas de reparto postal.

Movement Systems cuenta con más de 2500 empleados y una red internacional de empresas y filiales nacionales con almacenes para materiales y talleres en más de 80 países.



# 1.2 PRODUCTOS Y MERCADOS

La creciente globalización de los mercados requiere innovar en cuanto a la producción, el flujo de materiales y la logística, por lo que las cintas transportadoras y de proceso, así como las correas de transmisión, a menudo desempeñan un papel clave. Con estos productos mantenemos el mundo en marcha. Combinamos flujos de mercancías y de personal en empresas industriales y de prestación de servicios, en panaderías y aeropuertos, en centros logísticos, en imprentas, en gimnasios y en cualquier lugar en el que el movimiento juegue un papel decisivo.

## Nuestros productos

### **siegling transilon**

bandas de transporte y procesamiento

Se trata de cintas fabricadas a base de múltiples capas, con base de tejido, o de materiales homogéneos. Garantizan un flujo de materiales racional y desarrollos de procesos económicos en todos los ámbitos de la técnica de movimiento de materiales ligeros.

### **siegling transtex**

bandas de transporte

Se trata de cintas fabricadas a base de múltiples capas, con base de tejido, con una estructura especialmente robusta y, por ello, las cintas especiales para aplicaciones de ese tipo.

### **siegling extremultus**

correas planas

Se trata de correas fabricadas a base de múltiples capas, con base de lámina de poliamida o de tejido, así como de materiales homogéneos. Optimizan la transmisión de potencia y múltiples procesos de producción actuando como elementos de transmisión y transporte.

### **siegling prolink**

bandas modulares

Se trata de módulos acoplados fabricados con plásticos homogéneos y con ojales para bisagras, de diferentes modelos. A menudo resultan útiles para combinar especialmente bien tareas de transporte y procesos.

### **siegling fullsan**

bandas homogéneas

Se trata de bandas homogéneas de poliuretano termoplástico, ideales para aplicaciones con una higiene excepcionalmente crítica. Todas las bandas Siegling Fullsan están protegidas contra la contaminación por aceite, grasa, humedad y bacterias.

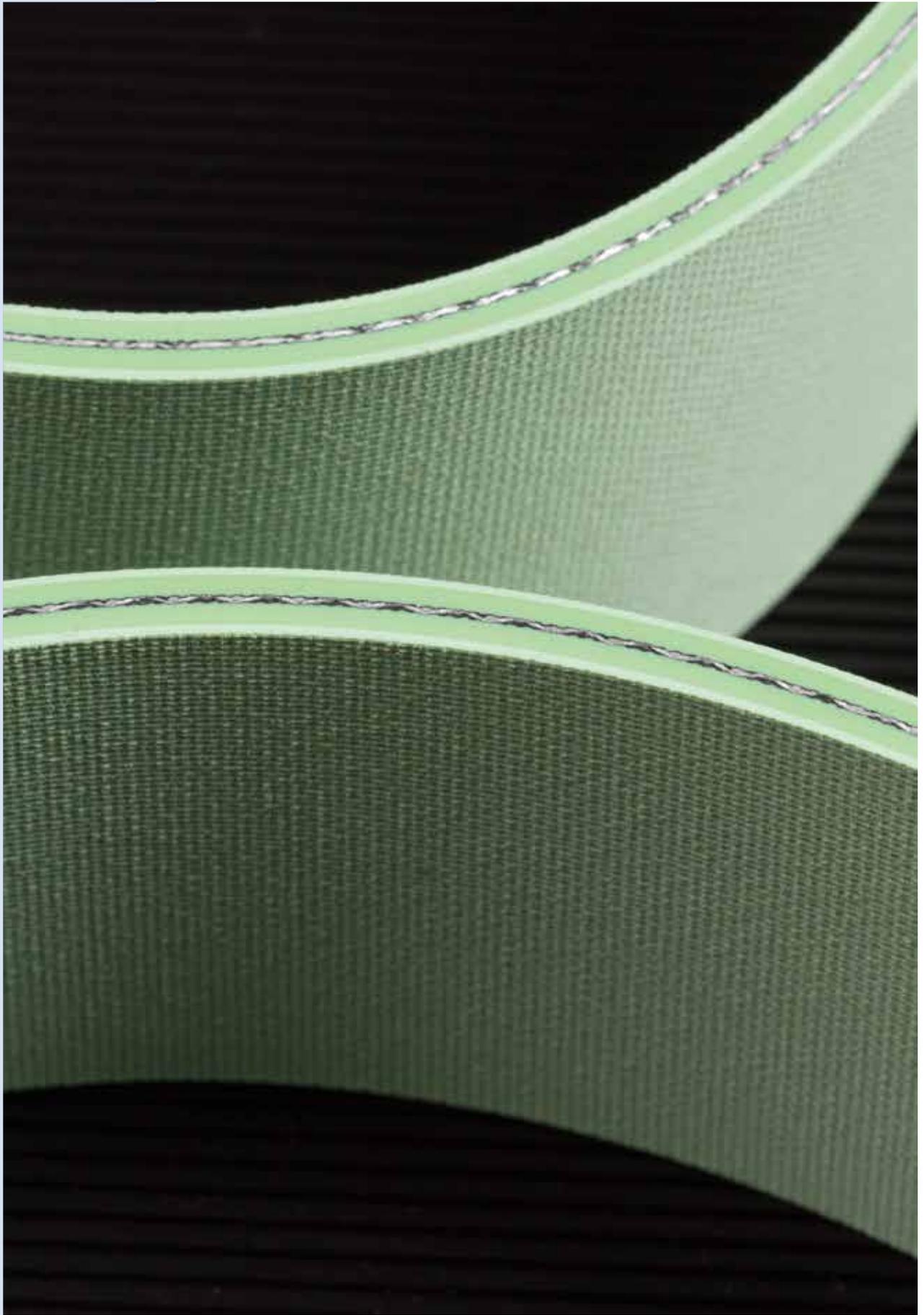
### **siegling proposition**

correas dentadas

Se trata de correas en unión continua fabricadas con plásticos homogéneos, con diferentes elementos de tracción; especialmente para usos exigentes a la hora de acelerar, temporizar y posicionar.

## Nuestros mercados más importantes son:

- Industria alimentaria ▶ Transformación de alimentos, agricultura e industria del embalaje
- Logística, aeropuertos ▶ Intralogística, centros de reparto, gestión de equipajes
- Producción industrial ▶ Industria automotriz, neumáticos, etc.
- Materias primas ▶ Materiales de construcción, madera y piedra
- Industria textil ▶ Fabricación de hilos, textiles no tejidos, impresión textil
- Industria papelera ▶ Fabricación y transformación de papel, cartón y cartón ondulado, así como reparto postal
- Imprenta ▶ Impresión por rotación, impresión de pliegos, impresión digital y tratamiento posterior
- Deporte y tiempo libre ▶ Cintas de correr, cintas para telesquí y otras actividades de ocio
- Industria tabacalera ▶ Tabaco crudo y fabricación de cigarrillos



# 2 CORREAS PLANAS **SIEGLING** **EXTREMULTUS**

- 2.1 Historia de las correas planas
- 2.2 Materiales y estructura
- 2.3 Propiedades electroestáticas
- 2.4 Propiedades de uso alimentario
- 2.5 Nomenclatura y hoja de datos
- 2.6 Propiedades generales de la transmisión por fricción de las correas
- 2.7 Comparativa de la transmisión por fricción de las correas
- 2.8 Puntos fuertes de las correas planas
- 2.9 Grupos de utilización

# 2.1 HISTORIA DE LAS CORREAS PLANAS

## La revolución industrial

En la era preindustrial se aprovechaban las fuerzas naturales mediante ejes, poleas de ruedas dentadas y medios de tracción como cadenas y sogas. Para ello solía unirse un elemento productor a una única unidad de consumo: el aspa del molino de viento se unía a la piedra de moler; el animal de tracción, a una noria y el rodezno, al martillo de forja. Este principio se aplicó durante siglos hasta que la máquina de vapor ofreció una potencia mecánica a demanda, totalmente independiente de la fuerza del viento o el agua, y de tales dimensiones que podía suministrarse a varias unidades de consumo.

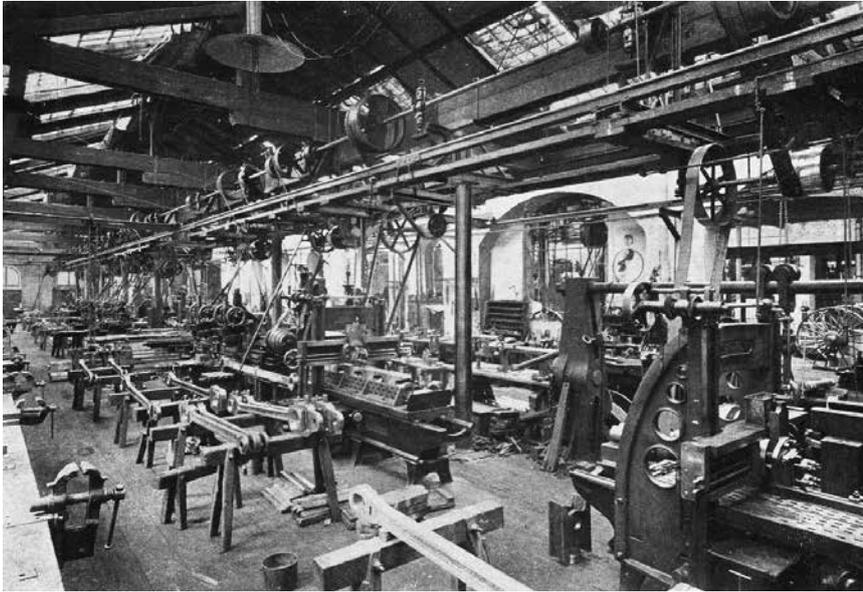
Tras su invención a principios del siglo XVIII, las primeras máquinas de vapor presentaban una eficiencia deficiente. Su potencia aumentó enormemente a partir de 1769, cuando James Watt patentó el pistón de doble efecto de su invención.

Su eficiencia siguió mejorando durante el siglo XIX gracias a una serie de invenciones; la estructura se volvió más compacta y su uso más eficaz cada vez. La propagación del uso de la máquina de vapor provocó la revolución industrial en la manufactura. Con su cortejo triunfal, las correas planas hicieron su aparición con gran estilo. Cada máquina de producción se propulsaba mediante árboles de acero en

las cubiertas de las naves, discos para correas y correas planas de transmisión de cuero. Las correas de transmisión unieron la máquina de vapor de forma fiable y sin complicaciones con los nuevos inventos mecánicos de la época como las máquinas-herramienta, las hiladoras o los telares mecánicos.

También las máquinas agrícolas y los automóviles (los primeros se accionaban al principio con máquinas de vapor) aprovecharon hasta avanzado el siglo XX las correas planas para la transmisión de potencia.





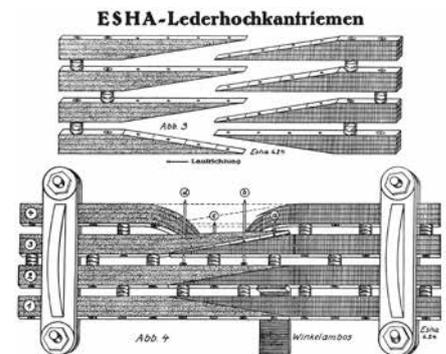
Nave industrial 1906.  
Cada máquina de procesamiento se acciona mediante un árbol de transmisión central bajo el techo de la nave.

## Siegling marca el desarrollo de las correas planas

En 1919, Ernst Siegling fundaba una fábrica de correas de transmisión que llevaba su nombre en Hannover y, poco después, iniciaba la producción de correas planas de cuero.

A principios de la década de 1920, una nueva estructura para las correas planas le ayudó a conseguir el éxito: la correa de transmisión vertical de cuero

al cromo. Para ello se empalmaban correas de cuero equipadas con transmisión vertical con remaches macizos en dirección transversal respecto a la dirección de marcha. El resultado era una correa especialmente robusta, uniforme y eficiente. En caso de cargas de ejes menores, se ofrecía así una mayor transmisión de potencia y un menor resbalamiento.



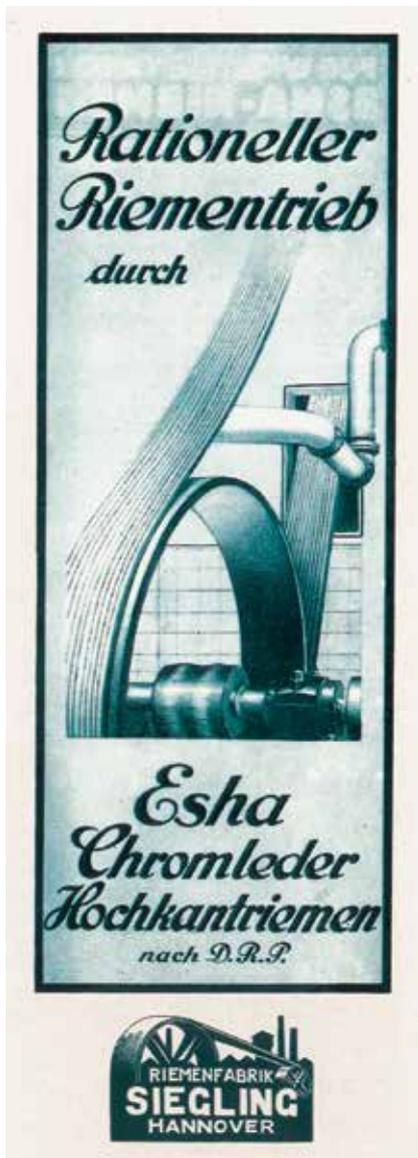
Arriba:  
Estructura de la correa de transmisión vertical de cuero al cromo (representación del año 1925).

Derecha: Ernst Siegling

Izquierda:  
Ernst Siegling rodeado por sus trabajadores en la década de 1920.



## 2.1 HISTORIA DE LAS CORREAS PLANAS



Las desventajas de un producto natural como el cuero continuaban presentando un elevado coste económico, sin embargo. El cuero se alarga con el tiempo, lo que hacía que las correas tuvieran que acortarse a distancias regulares. Además se deformaban bastante y además eran también sensibles a la humedad. Al mismo tiempo, aumentaban los requisitos técnicos de los clientes industriales. Con la llegada de los motores, se relegaba cada vez más el reparto energético mediante transmisiones en favor del accionamiento único de las máquinas-herramienta. Esto hacía que las correas planas estuvieran en desventaja frente a otras variantes de poleas.

Por ello, Ernst Siegling siguió desarrollando con perseverancia su gama de correas planas. A principios de la década de 1930, se pudieron lanzar las primeras correas planas con revestimiento adhesivo. Y en 1939 les siguieron, con el nombre «Non-el-stat», las primeras correas conductoras de electricidad para ambientes con riesgo de explosión.



A principios de la década de 1940 se produjo un hito técnico: el desarrollo de una correa plana de varias capas de poliamida y cuero al cromo. Contaba con una banda de poliamida muy estirada que servía como elemento de tracción y una delgada capa de cuero al cromo que actuaba como superficie de deslizamiento. Esta estructura de correa aunaba las ventajas de ambos materiales y sigue empleándose hoy en día en numerosas variantes. Con una eficiencia del 98% como mínimo, permitía aumentar considerablemente la eficiencia energética respecto a las correas y propulsiones por cadena tradicionales. En 1943 se patentó este avance, se lanzó al mercado con el nombre Extremultus y a finales de la década de los 40 se comercializaba en todo el mundo.



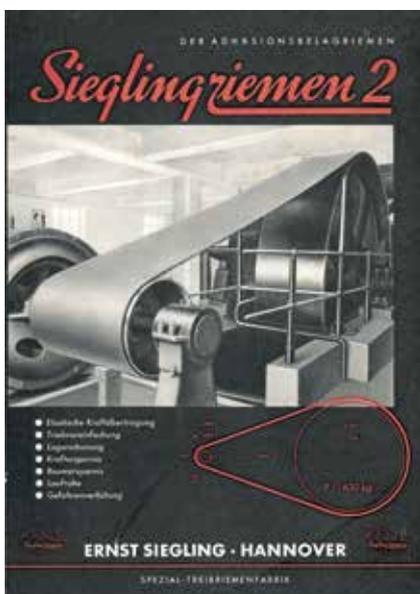
**Siegling-Riemen**

**Sieglingriemen**  
HANNOVER

Tras la muerte de Ernst Siegling (1954), su hijo, Hellmut Siegling, asumió la Dirección de la empresa y continuó avanzando con éxito en el concepto de las correas planas de múltiples capas. Además de la banda de poliamida, que gozaba de gran aceptación, se comenzaron a utilizar diferentes ele-

mentos de tracción de otros tejidos. También el revestimiento de cuero al cromo experimentó numerosas alternativas. Gracias a la diversificación, aparecieron nuevos productos sin los que incluso hoy en día resulta difícil imaginarse los sectores industriales más diversos. El desarrollo, revolucionario

para su época, de una cinta transportadora de plástico con base de tejido para el flujo de materiales interno (Transilon) en los años 60 se basó en la experiencia y conocimientos adquiridos en los muchos años de fabricación de correas planas.



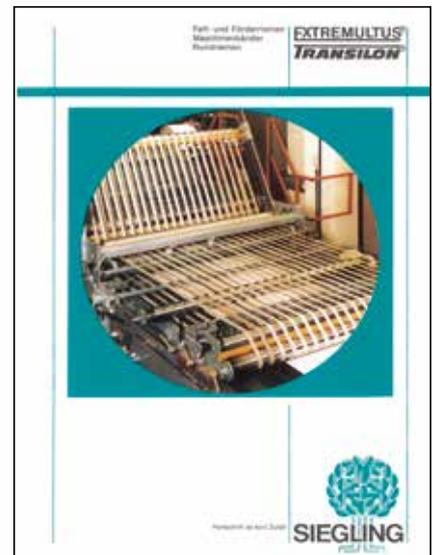
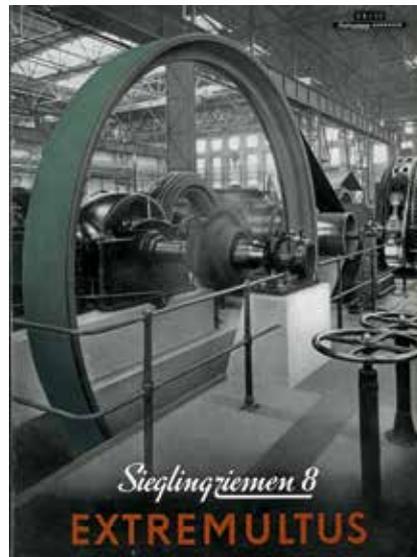
**Sieglingriemen** EXTREMULTUS

Der patentierte  
**FLACH-RIEMEN**  
aus Kunststoff und Leder



MOVEMENT SYSTEMS

## 2.1 HISTORIA DE LAS CORREAS PLANAS



En 1994, Forbo Beteiligungs GmbH asumió la parte social que era de propiedad familiar hasta entonces. Con nuevos emplazamientos de producción y acabado (entre otros países, en China) la empresa continuó con su internacionalización. De forma consecuente, la investigación y desarrollo conllevó el desarrollo de correas planas que, además de su función como

elemento de transmisión, servían de apoyo óptimo para los correspondientes procesos de producción. Las correas planas Siegling Extremultus son un buen ejemplo de ello, con unas propiedades de agarre especialmente buenas para el procesado de papel y cartón (Grip Star); así como las correas para el ámbito de la ESD de la industria de la electrónica (Flash Star).



## Las correas planas en la actualidad

Las correas de transmisión de cuero antiguas fueron las precursoras de los productos de alta tecnología actuales que contribuyen enormemente al funcionamiento racional y sin averías de muchos procesos de transmisión y producción industriales. La impresionante historia de su desarrollo y su estado actual de avance pueden apreciarse con unos pocos datos clave:

### Resistencia a la tracción

La resistencia a la tracción aumentó de 30 N/mm<sup>2</sup> con las correas de cuero de calidad selecta a los aprox. 500 N/mm<sup>2</sup> en el caso de las correas planas con una capa de tracción de poliamida. Con el uso de materiales como el poliéster hoy en día hemos logrado alcanzar, sin más, valores de aprox. 800 N/mm<sup>2</sup>. Este aumento ha supuesto, inevitablemente, transmisiones por correas considerablemente más compactas y a mejor precio. La transmisión de potencia por mm del ancho de la correa es, si los prerequisites constructivos y las correspondientes velocidades de la correa son buenos, de aprox. 30–40 kW/mm.

### Velocidad de las correas

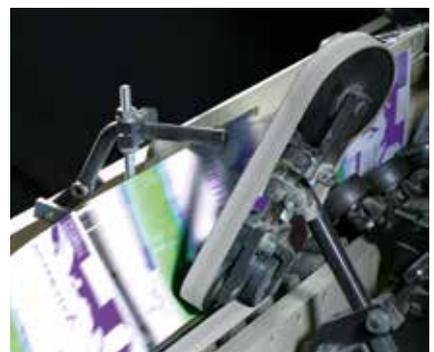
Con las correas de cuero de calidad selecta la velocidad máxima de la correa alcanzó los 35 m/s aprox. Con las construcciones con correas habituales en la actualidad no resulta raro alcanzar velocidades de hasta 100 m/s. En las instalaciones de pruebas para motores pueden conseguirse ya, en espacios de tiempo superiores, velocidades de hasta 200 m/s. Para ello se emplean correas planas Siegling Extremultus con elementos de tracción de cuerda bobinada sin fin sin empalme.

### Frecuencia de flexión

Para las correas de cuero de calidad selecta, el límite es de aprox. 40 cambios de flexión por segundo. Las correas planas Siegling Extremultus con elementos de tracción de cuerda bobinada sin fin (hilo de poliéster) permiten actualmente aprox. 250 flexiones alternadas por segundo sin limitar la vida útil.

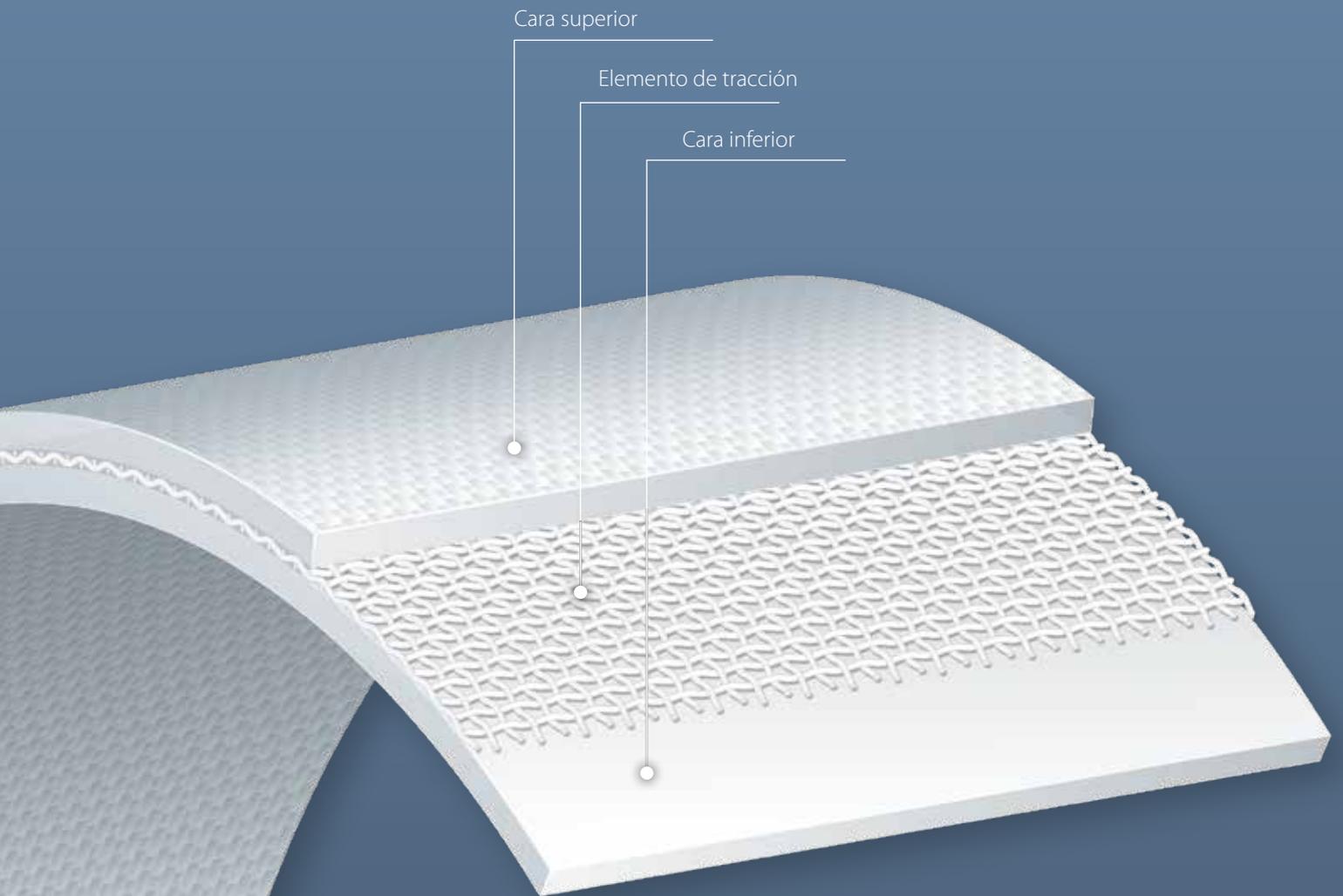
### Sin necesidad de mantenimiento ni postensado

Los materiales que se emplean actualmente para los elementos de tracción (poliamida, poliéster y aramida) mantienen el tensado totalmente tras la relajación, de forma que no se requiere postensar ni acortar las correas planas Siegling Extremultus durante el funcionamiento. Las combinaciones de materiales de los elementos de tracción de plástico están muy logradas y, como los revestimientos de elastómero, no requieren ningún mantenimiento. Únicamente las correas planas con revestimiento de cuero al cromo deben recibir algunos cuidados con una frecuencia determinada. Pero se llevan a cabo de forma sumamente sencilla y limpia con un pulverizador especial para ello.

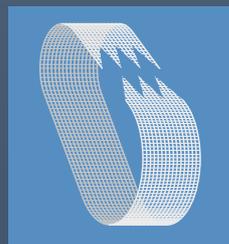


## 2.2 MATERIALES Y ESTRUCTURA

### Esquema de la estructura de las correas planas



### Tipos de elementos de tracción



Tejido encadenado y tramado



Lámina de poliamida o lámina de poliuretano elástica



De cuerda bobinada sin fin

La representación esquemática (página 16) muestra la estructura de una correa plana de un elemento de tracción, así como los revestimientos en la cara superior y la cara inferior. Según los materiales, modelos, etc. elegidos, las correas planas Siegling Extremultus con elementos de tracción de los mismos materiales se agrupan en gamas de producto.

## Elemento de tracción

Las propiedades técnicas de una correa plana las determina, de forma decisiva, su elemento de tracción. Por ello, las correas planas Siegling Extremultus con elementos de tracción de los mismos materiales se agrupan en gamas de producto.

### Materiales del elemento de tracción

- A = Gama aramida
- E = Gama poliéster
- P = Gama poliamida
- U = Gama poliuretano

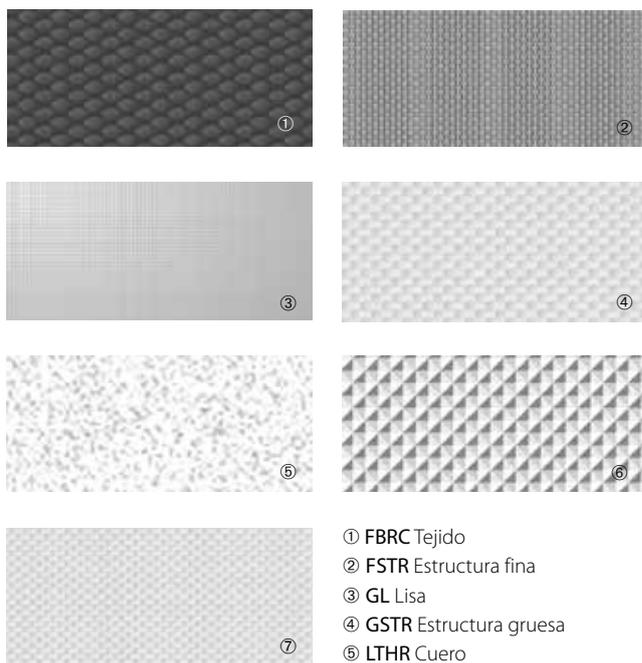
## Revestimiento

Los revestimientos están en contacto directo con las poleas de transmisión (por lo general, en la cara inferior de la correa) y, en caso necesario, con el producto a transportar (por lo general, en la cara superior de la correa). Eligiendo hábilmente el material y la estructura de la superficie, se consiguen propiedades específicas de contacto como, p. ej., adherencia/agarre, resistencia química, propiedades electroestáticas o incluso la conformidad alimentaria.

### Materiales de los revestimientos

- G = Elastómero G
- L = Cuero al cromo
- N = Novo (fieltro de fibras de poliéster)
- P = Poliamida
- R = Ultra High/High/Medium Grip
- T = Tejido (tejido de poliamida, de poliéster o mixto)
- U = Poliuretano

## Códigos que indican la estructura de la superficie



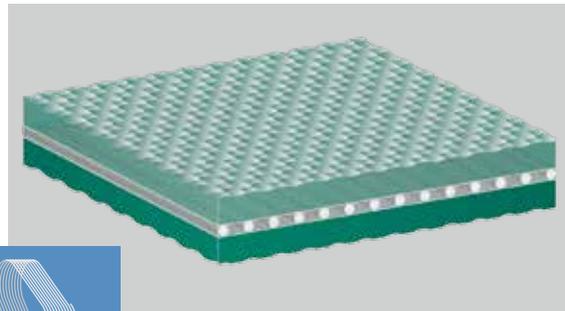
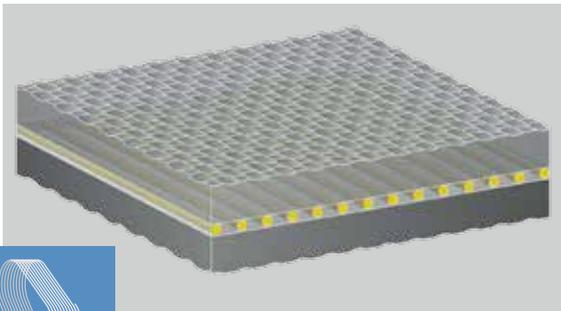
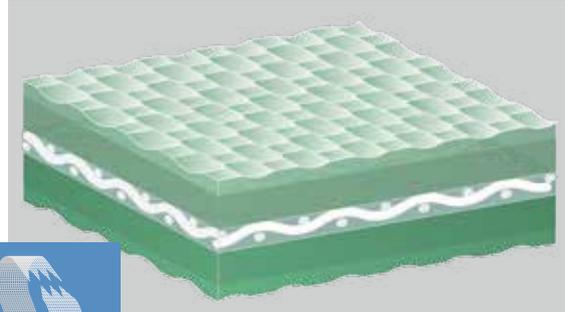
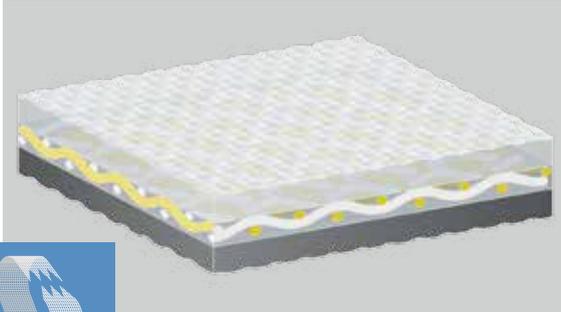
- ① FBRC Tejido
- ② FSTR Estructura fina
- ③ GL Lisa
- ④ GSTR Estructura gruesa
- ⑤ LTHR Cuero
- ⑥ NP Estructura de pirámides en negativo
- ⑦ NSTR Estructura normal

## Posibilidades de combinación

No todas las combinaciones de materiales resultan prácticas para los elementos de tracción y los revestimientos. Nuestra experiencia de muchos años empleando correas planas en aplicaciones muy diversas nos lleva a ofrecer actualmente las siguientes combinaciones.

Abreviatura	Gama de producto	Modelo de elemento de tracción	Revestimientos
A	Gama aramida	De tejido	G, U
		De cuerda	G, L, T
E	Gama poliéster	De tejido	G, N, P, R, T, U
		De cuerda	G, L, T, U
P	Gama poliamida	De tejido	G, N, T, U
		Lámina	G, L, N, R, T, U
U	Gama poliuretano	Lámina	G, R, U

## 2.2 MATERIALES Y ESTRUCTURA



### Gama aramida

Las correas planas con un **elemento de tracción de tejido mixto** con hilo de aramida en la dirección de tracción son especialmente flexibles y, al mismo tiempo, muy resistentes. Pueden empalmarse directamente en la instalación.

Las correas planas con un **elemento de tracción de hilo de aramida bobinado sin fin** son correas planas sin empalme para un funcionamiento especialmente silencioso.

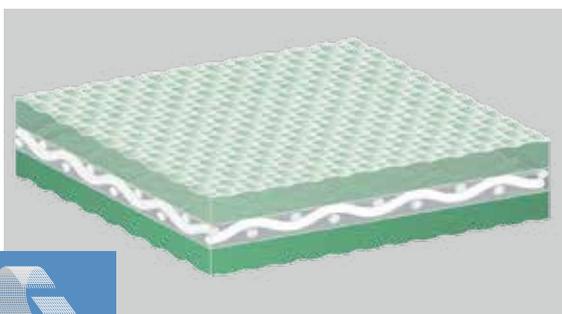
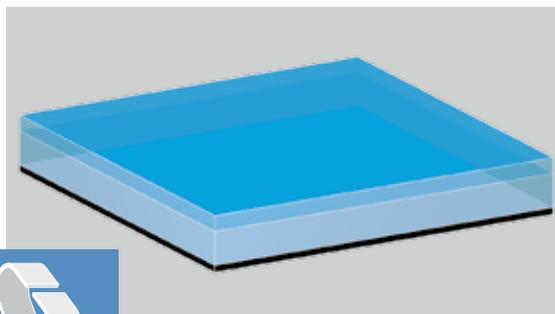
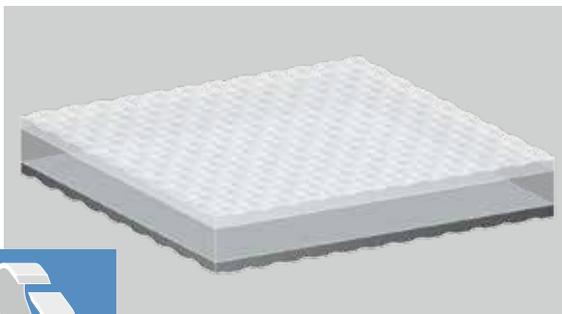
Las correas planas Siegling Extremultus de la gama aramida se han diseñado para fuerzas tangenciales muy elevadas y una carrera de tensado extremadamente corta. Resulta de gran importancia manipular la gama aramida con extremo cuidado, dado que las fibras de aramida son muy sensibles a los pliegues.

### Gama poliéster

Las correas planas con un **elemento de tracción de tejido de poliéster** son la elección idónea para múltiples aplicaciones. Son especialmente flexibles y, al mismo tiempo, muy resistentes. Además pueden empalmarse directamente en la instalación.

Las correas planas con un **elemento de tracción de hilo de poliéster bobinado sin fin** son correas planas sin empalme para un funcionamiento especialmente silencioso.

Las correas planas Siegling Extremultus de la gama poliéster pueden transmitir fuerzas tangenciales elevadas con carreras de tensado cortas. Además, no se resienten debido a los impactos o las oscilaciones térmicas.



## Gama poliamida

Las correas planas con un **elemento de tracción de lámina de poliamida muy estirada** presentan una particular resistencia a la deformación en los bordes, así como rigidez transversal y gran robustez.

Las correas planas con un **elemento de tracción de tejido de poliamida** son especialmente flexibles y presentan una resistencia a la tracción relativamente alta.

La poliamida se caracteriza por una buena amortiguación. Debido a las propiedades higroscópicas de este material, deben vigilarse las oscilaciones térmicas extremas durante el almacenamiento y el empleo.

## Gama poliuretano

Las correas planas con un **elemento de tracción de lámina de poliuretano de gran elasticidad** son elásticas, muy flexibles y se caracterizan por una muy buena amortiguación. Gracias a su flexibilidad, las correas planas Siegling Extremultus de la gama poliuretano presentan buenas propiedades en funcionamiento y resultan especialmente idóneas para instalaciones con distancias de eje cortas, unidades tensoras manuales y diámetros reducidos en puntos de giro.

Además, las correas planas de poliuretano son muy fáciles de limpiar y no se forman nunca pelusas. Por ello resultan ideales para aplicaciones en ámbitos que requieren una higiene estricta.

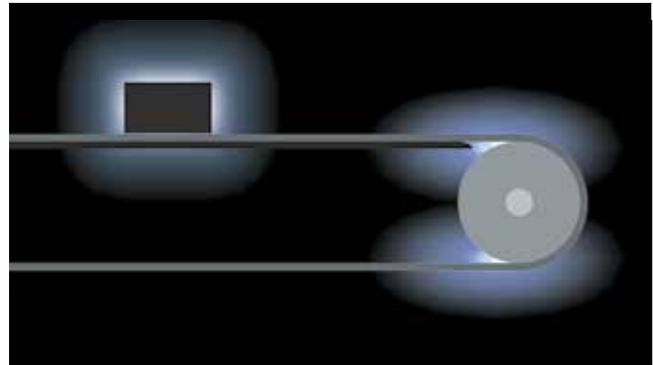
## 2.3 PROPIEDADES ELECTROESTÁTICAS

En principio, no pueden evitarse las cargas estáticas al utilizar correas de transmisión o de transporte. Surgen debido al contacto entre diversos materiales (y su consiguiente separación) en lo que se denomina un efecto triboeléctrico. Pero también puede importarse al sistema mediante el artículo transportado.

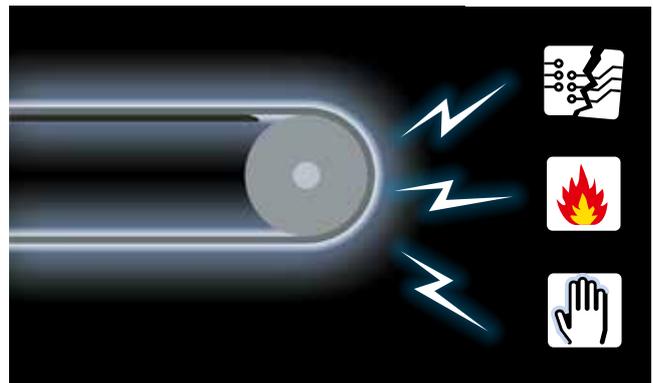
Las consecuencias de las cargas electroestáticas y las descargas descontroladas pueden ser:

- averías en la producción al procesar láminas y papel debido a la adherencia (entre sí o con la banda) de los artículos procesados;
- suciedad debido al polvo, las pelusas, etc.;
- descargas eléctricas;
- daños en los componentes electrónicos (artículo transportado y componentes de la máquina) e
- incendios y explosiones.

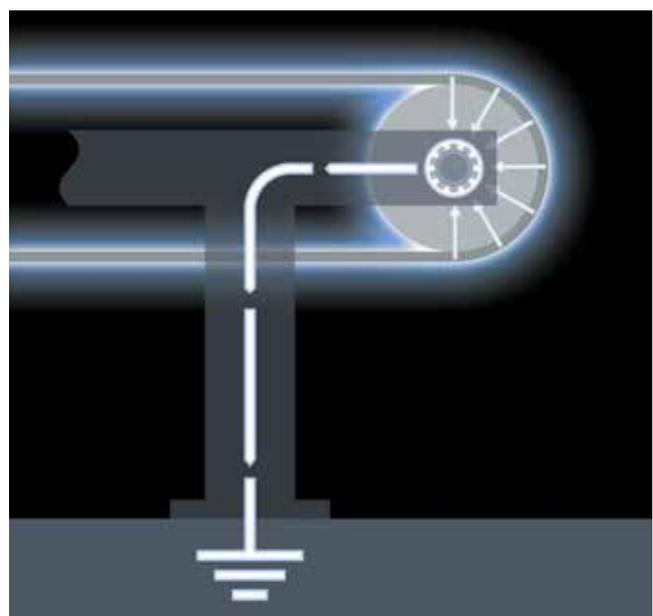
Por lo tanto, debe establecerse como objetivo que cualquier sistema de transmisión y transporte permita que fluya la carga electroestática de forma controlada.



Carga electroestática a través del artículo transportado y el efecto triboeléctrico.



Riesgos debido a la descarga descontrolada de la electricidad estática.



Salida controlada de la carga electroestática mediante la elección de la correa plana adecuada

Las correas planas Siegling Extremultus son antiestáticas de serie (sin necesidad de especificarlo en el nombre). En algunas aplicaciones, se requieren correas planas Siegling Extremultus con propiedades electroestáticas especiales.

Los artículos con la denominación «NA» se emplearán en los casos en los que existan componentes conductores que puedan interferir en la aplicación como, p. ej., los detectores de metales. Todos los artículos que son antiestáticos contienen elementos que garantizan la conductividad en dirección longitudinal. Los artículos con una superficie altamente conductora se identifican con las siglas «HC». Por su parte, las siglas «HC+» identifican todas las correas planas Siegling Extremultus que, además de contar con superficies altamente conductoras, también son altamente conductoras en las tres direcciones espaciales. Estos artículos se encuentran tanto dentro de la línea de productos Flash Star como de las correas planas para el ámbito de la ESD.

[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > Productos > Correas planas > Flash Star

En ámbitos con riesgo de explosión que deban clasificarse según ATEX pueden emplearse las correas planas Siegling Extremultus con unos prerequisites concretos. Forbo Movement Systems puede suministrar artículos concretos tras las explicaciones técnicas y una valoración concluyente de las explicaciones del fabricante ATEX correspondiente sobre la tecnología de aplicación.

Deberán tenerse en cuenta las normativas europeas y estatales correspondientes sobre protección contra la explosión: RL 94/4 CE RL 2014/34/UE (ATEX), ISO 80079-36 y -37, BGR 132 de la mutua de accidentes de trabajo del sector de la química «Directrices para evitar riesgos de explosión a causa de descargas electroestáticas».

#### **No antiestática (NA)**

Material de banda con propiedades de aislamiento eléctrico.

#### **Antiestática (sin abreviatura específica)**

Material de banda con componentes conductores de electricidad dentro de las bandas o en la superficie. Conductividad del conjunto de la banda en dirección longitudinal  $R_{Di} < 3 \cdot 10^8 \Omega$ .

#### **Altamente conductora (HC)**

Cara superior conductora. En la mayor parte de los casos, la cara inferior también es conductora.

Debe cumplirse con las propiedades antiestáticas. Conductividad en la superficie en dirección longitudinal  $R_{Di} < 3 \cdot 10^8 \Omega$ .

#### **Altamente conductora Plus (HC+)**

Cara superior e inferior conductoras, adicionalmente conductora en la dirección del grosor. Debe cumplirse con las propiedades HC en ambos lados. Conductividad a través de toda la banda  $R_D < 10^9 \Omega$ .

**Flash Star**

## 2.4 CONFORMIDAD ALIMENTARIA

Al utilizar correas planas Siegling Extremultus en la industria alimentaria deberán tenerse en cuenta la legislación y las diferentes disposiciones regionales. Para el contacto con alimentos no envasados resultan idóneas en especial las correas planas con las marcas FDA y HACCP.

Las correas planas Siegling Extremultus con las marcas «FDA» son adecuadas para el transporte de alimentos sin envasar conforme a la disposición 21 CFR de la FDA. Además, estos artículos cumplen también, por lo general, con los requisitos de las disposiciones europeas (UE) 10/2011 y (CE) 1935/2004. Tenga siempre en cuenta las indicaciones en las correspondientes hojas de datos.

En todos los ámbitos sensibles a la higiene favorecemos su concepto HACCP de forma fiable y sin objeciones legales. Para ello, los artículos Siegling Extremultus con marca HACCP ofrecen una serie de propiedades y modelos especiales de los productos. Estos componentes solucionan las posibles lagunas de seguridad en el proceso de fabricación.

Todos los artículos HACCP ofrecen, gracias a sus excelentes propiedades de desprendimiento, una gran ventaja para el procesamiento de alimentos adhesivos. Para el transporte, en especial de artículos transportados con tendencia a la adhesión, Forbo Siegling ofrece bandas con acabados especiales de la superficie. Presentan unas propiedades de desprendimiento extremadamente buenas, especialmente en productos pegajosos como masas, caramelo u otros dulces, y se pueden limpiar fácilmente.

Su persona de contacto local le facilitará más información sobre artículos aptos para alimentos:

[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > Contacto

Puede solicitar los certificados de declaraciones de conformidad a través de nuestra página web:

[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > Descargas > Declaraciones de conformidad



# 2.5 NOMENCLATURA Y HOJA DE DATOS

## Nomenclatura

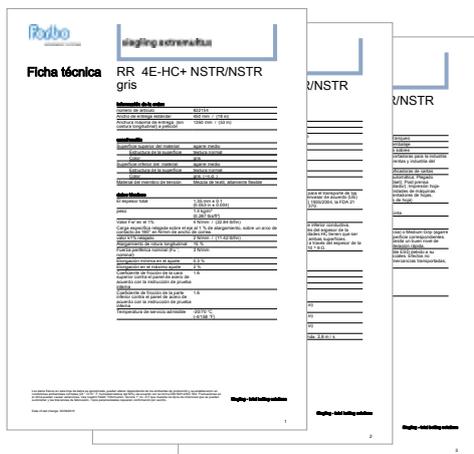
La denominación de las correas planas Siegling Extremultus se lleva a cabo mediante una nomenclatura especial. A partir de la nomenclatura pueden reconocerse también la estructura e importantes propiedades de la correa. La siguiente tabla muestra algunos ejemplos representativos.

Número de artículo	Revestimiento Cara inferior	Revestimiento Cara superior	Número de tipo	Material del elemento de tracción	Grosor total [1/10 mm]	Propiedad electrostática	Estructura de toda la superficie o de la cara inferior	Estructura de la superficie cara superior	Color global o cara inferior	Color cara superior	Conformidad alimentaria
822130	G	G	25	A	—	25	NSTR	/ FSTR	gris	/ negro	
822154	R	R	4	E	—		HC+	NSTR	/ NSTR	gris	
822159	T	T	15	E	—	14	HC	FBRC	negro		
855635	N	N	4	P	—		HC+		gris		
850325	G	G	14	P	—	40			verde		
855646	U	U	20	U	—	9	GSTR	/ FSTR	negro	/ azul	HACCP FDA
855647	U	R	40	U	—	12	FSTR		azul		FDA

**Observación:** No siempre se incluye toda la información en la nomenclatura de cada artículo, ya que la nomenclatura ha ido evolucionando históricamente. Por ello, los datos exactos y completos de cada artículo se encuentran en la hoja de datos actual.

## Hoja de datos

La hoja de datos contiene toda la información relevante sobre las correas planas Siegling Extremultus y las representa de forma fácil de abarcar.



La información de las hojas de datos de las correas planas Siegling Extremultus abarca los siguientes ámbitos:

- Información de suministro
- Construcción
- Datos técnicos
- Propiedades
- Propiedades para uso alimentario
- Propiedades electrostáticas
- Acabado
- Diámetro mínimo de las poleas
- Aplicaciones
- Observaciones

**Observación:** Encontrará las hojas de datos de todas las correas planas Siegling Extremultus en el Localizador de productos (véase el capítulo 4.4). Tras la búsqueda de una correa plana puede imprimir la hoja de datos correspondiente en «Vista detallada» y con el botón «Mostrar hoja de datos». Encontrará el localizador de productos para las correas planas Siegling Extremultus en: [www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > E-Tools

## 2.6 PROPIEDADES GENERALES DE LA TRANSMISIÓN POR FRICCIÓN

La transmisión por fricción de las correas es un tipo de transmisión flexible. Debido a la fuerza de pretensado o a la carga sobre ejes  $F_w$  y la fricción  $\mu$  entre las correas y las poleas, es posible que se transmita una fuerza tangencial  $F_U$  desde la polea motriz (1) hasta la polea conducida (2) con ayuda del medio de tracción (la correa). De esta manera surgen en correas flexibles y elásticas fuerzas tangenciales  $F_1$  y  $F_2$  que la construcción de la correa deberá absorber.

En la transmisión por fricción de las correas se emplean de forma alterna diferentes tipos de correas:

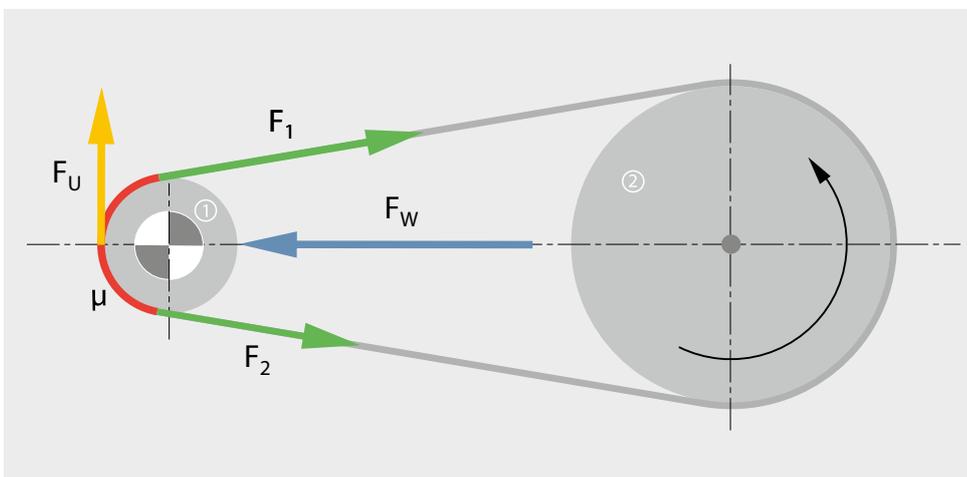
- correas planas;
- correas trapezoidales;
- correas estriadas o
- correas redondas.

Con independencia del tipo concreto de construcción y del medio de tracción empleado, la transmisión por fricción de las correas presenta una serie de propiedades en común:

- sin complicaciones técnicas, de montaje económico;
- gran distancia entre ejes, posibilidad de ejes limitados y transmisiones por múltiples poleas;
- medio de tracción generalmente fácil de montar y de sustituir;
- prácticamente no requiere mantenimiento;
- buenas propiedades de amortiguamiento y, por lo tanto,

- buen aislamiento contra vibraciones;
- bajo nivel de ruido como polea mecánica y
- sin efectos polígono en la transmisión de potencia (en comparación con las cadenas)

En todas las transmisiones por fricción de las correas se da el fenómeno de que el número de revoluciones y, por lo tanto, también la velocidad tangencial, en la polea conducida es ligeramente menor que el valor teórico calculado. Esta pérdida en función de la carga se describe como resbalamiento. Hasta un resbalamiento de 0,9%, se habla de «deformación por fluencia». La deformación por fluencia surge siempre durante el funcionamiento normal de una transmisión por correas y describe la compensación de las diferentes fuerzas y las tensiones consiguientes en ambos ramales de las correas debido a la elasticidad del elemento de tracción. En caso de valores de resbalamiento de más de 0,9%, se habla de deformación por deslizamiento. En este caso, la correa se desliza por encima de la polea. Y tanto la transmisión de fuerza como la vida útil de la correa se resienten por ello. Por ello, resulta imprescindible evitar un funcionamiento de la transmisión por fricción de las correas en el rango de la deformación por deslizamiento.



Representación esquemática de la transmisión de fuerzas a una transmisión por fricción de las correas.

La deformación por deslizamiento ofrece también, no obstante, una gran ventaja respecto a las poleas homogéneas. En caso de picos de fuerza imprevistos, las correas de las transmisiones por fricción de las correas se deslizan de manera sencilla, evitando así los daños de mayor alcance en la instalación y, a continuación, están listas para seguir funcionando. Las poleas homogéneas como las poleas de correas dentadas o los de ruedas dentadas requieren para ello un acoplamiento de precio elevado, p. ej., un acoplamiento de deslizamiento, para soportar los picos de fuerza sin daños.

Dependiendo de la forma y de la estructura del medio de tracción, así como de la geometría de las poleas, se ocasionarán, además del resbalamiento, otras pérdidas durante el funcionamiento. Aquí tenemos que mencionar la histéresis y la fricción en los flancos.

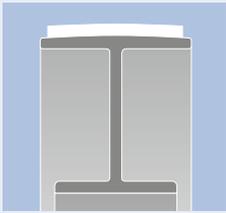
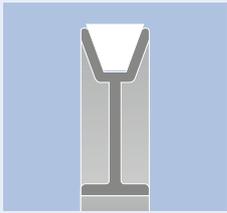
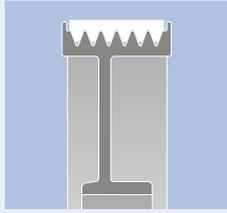
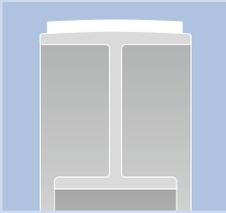
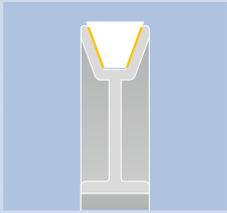
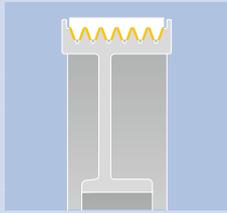
La fricción en los flancos aparece únicamente entre correas con perfil como las correas trapezoidales y las correas estriadas, y su polea con la forma correspondiente. Las pérdidas se originan debido al efecto de que los flancos de la correa son forzados a alojarse en las regatas de las poleas durante la entrada de la correa y forzadas a dejalojarse durante la salida de la correa.

La histéresis debe observarse, de nuevo, en todas las transmisiones por correas, y describe la transformación de una pequeña parte de la energía cinética en energía interna o calor dentro del medio de tracción.

Además, una transmisión por fricción de las correas representa un sistema capaz de vibrar, de forma similar a una cuerda de guitarra tensada. Al diseñar la polea, se deberán, por tanto, tener en cuenta las influencias externas que pueden conllevar un estímulo de la vibración del sistema. En los capítulos 9 y 10 se describe en detalle cómo debe diseñarse en consecuencia una transmisión de las correas planas.

Además de estas características comunes, las diferentes transmisiones por fricción de las correas presentan también diferencias claras entre sí; sobre todo, a consecuencia de las diferentes construcciones del medio de tracción. Encontrará un listado y una comparación de las características esenciales de las transmisiones por fricción de las correas para correas planas, correas trapezoidales y correas estriadas en forma de tabla en el capítulo 2.7.

## 2.7 COMPARATIVA DE LA TRANSMISIÓN POR FRICCIÓN DE LAS CORREAS

	Correas planas	Correas trapezoidales	Correas estriadas
			
Número de revoluciones máx. [min <sup>-1</sup> ]	130000	10000	12500
Velocidad tangencial máx. [m/s]	200	50	60
Frecuencia de flexión máx. [Hz]	>250	100	200
Rango de temperatura [C°]	-50/+100	-35/+80	-35/+80
Límite de potencia [kW]	5000*	3000	1000
Eficiencia [%]	>98	96	96
<b>Pérdidas por fricción</b>			
– debido a resbalamiento	escasas	escasas	escasas
– debido a fricción en los flancos	ninguna	relativamente altas	relativamente altas
			
– debido a histéresis	escasas	relativamente altas	escasas
<b>Transmisión</b>	hasta 1:12	hasta 1:12	hasta 1:35
Relación de transmisión	variable (polea cónica)	variable (discos de ajuste)	constante
Empalme sin fin en la instalación	práctica habitual	posible (15 % menor potencia de transmisión)	no posible
Geometría de discos	sencilla	compleja	compleja

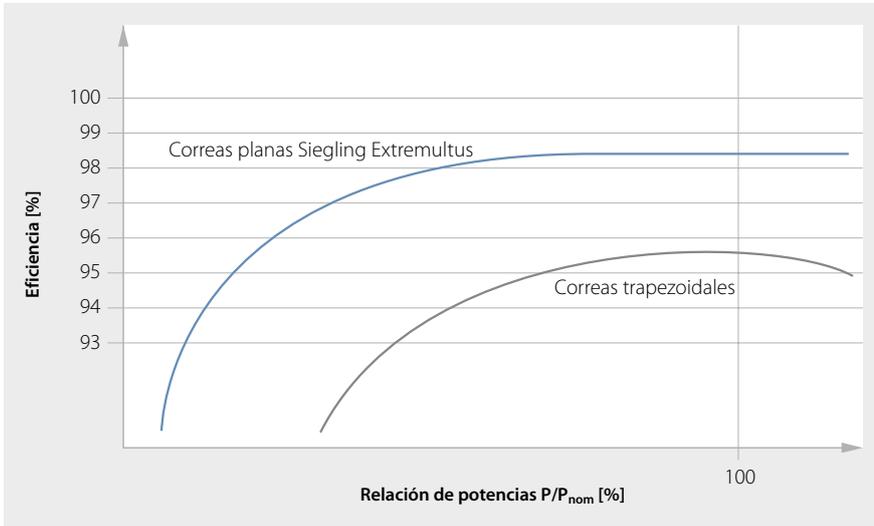
\*Posible por lo general, el límite de potencia dependerá de los materiales de trabajo empleados. Deberán tenerse en cuenta los datos para la correa plana correspondiente. En caso de duda, póngase en contacto con su persona de contacto en Forbo Movement Systems.

Las correas redondas no sirven para la transmisión de potencia y, por lo tanto, no se han incluido en esta comparación.

Fuentes:

– Normativa alemana, VDI 2758, sobre transmisión de las correas (junio de 1993).

– Peeken, Troeder, Fischer: Wirkungsgradverhalten von Riemengetrieben im Vergleich, Antriebstechnik 28 (1989) Nr. 1, S. 42–45.



Eficiencia de una correa plana.  
Las correas planas Siegling Extremultus presentan una eficiencia del 98,6%.

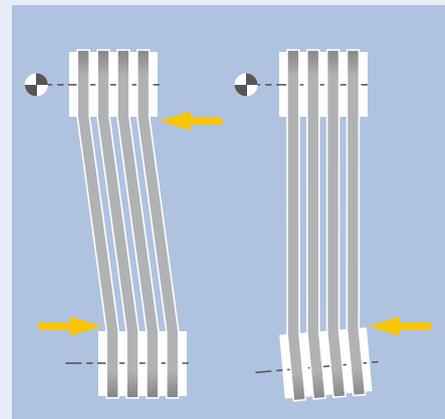
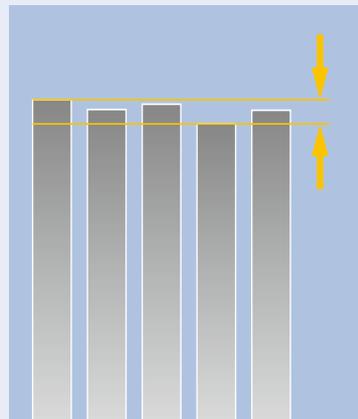
Fuente:  
Bundesanstalt für Materialprüfung:  
Untersuchungen an Riemengetrieben –  
Bericht zur Hannover Messe (1984)

### Juego de correas trapezoidales en funcionamiento

Unas ligeras desviaciones de la longitud de cada correa tendrán los siguientes efectos entre las correas:

- resbalamiento excesivo;
- radios efectivos diferentes;
- diferentes tensiones;
- por lo general, compensación de elongación de golpe;
- movimiento rotatorio no uniforme y
- aumento de la fricción en los flancos.

La desviación de la posición de las poleas para correas trapezoidales conlleva mayores pérdidas por fricción.



# 2.8 PUNTOS FUERTES DE LAS CORREAS PLANAS

Las transmisiones de correas planas pueden emplearse para rangos elevados de revoluciones, pueden transmitir fuerzas elevadas y tienen una muy buena eficiencia. Además de los datos técnicos clave que se muestran en el capítulo 2.7, ofrecen otras ventajas interesantes:

## Diseño sencillo y versátil de la polea

Gracias a la gran flexibilidad y a la posibilidad de aprovechar ambos lados de la correa para tareas de transmisión, con las correas planas pueden llevarse a cabo las configuraciones de polea más diversas (véanse las ilustraciones de la derecha).

Dado que las correas planas se producen de forma individual, no es obligatorio seguir unas longitudes o anchuras normativas a la hora de diseñar la polea. Debido a la estructura plana de las correas planas, pueden conseguirse diámetros en puntos de giro relativamente reducidos. La superficie de deslizamiento lisa implica, además, que puedan fabricarse poleas de transmisión y poleas de giro de forma sencilla y, por lo tanto, económica.

## Larga vida útil

Gracias a que, por lo general, las correas planas presentan una elevada resistencia al desgaste, se caracterizan por una larga vida útil. Debido a su valor de fricción constante, se garantiza que se respete de forma segura el número de revoluciones a lo largo de su vida útil. Los materiales empleados como elemento de tracción (poliéster, aramida y poliamida) son excelentes para mantener el tensado, por lo que únicamente resulta necesario volver a tensar las correas planas en casos excepcionales. En la combinación de elementos de tracción de plástico y revestimientos de elastómero, las correas planas no requieren mantenimiento.

Los revestimientos de cuero al cromo que se emplean principalmente para transmisiones de cargas pesadas deben tratarse de vez en cuando con una pasta especial pulverizable que garantiza la estabilidad de marcha y su comportamiento en caso de resbalamiento (véase el capítulo 6.4).

## Mayor eficiencia

En el caso de las correas planas, la eficiencia es considerablemente superior que la de las correas trapezoidales y las correas estriadas. En ese sentido, resultan determinantes las pérdidas por fricción. Además de las pérdidas debidas al resbalamiento y la histéresis (que, en el caso de las correas planas, son muy pequeñas, y con correas trapezoidales y estriadas son, en parte, considerablemente mayores), en el caso de las correas trapezoidales y estriadas la fricción en los flancos conlleva igualmente pérdidas por fricción. Cuanto más marcada sea la cuña, mayor será también la superficie de contacto entre los flancos de las cuñas y de las poleas para correas. Con la superficie de contacto aumenta entonces la fricción en los flancos e, inevitablemente, las pérdidas de fricción.

En el caso de las correas planas, la pérdida de eficiencia debido al resbalamiento es tan reducida que la eficiencia con > 98% en el rango de las poleas homogéneas como, p. ej., las poleas de correas dentadas y las poleas de ruedas dentadas, está, en parte, incluso por encima.

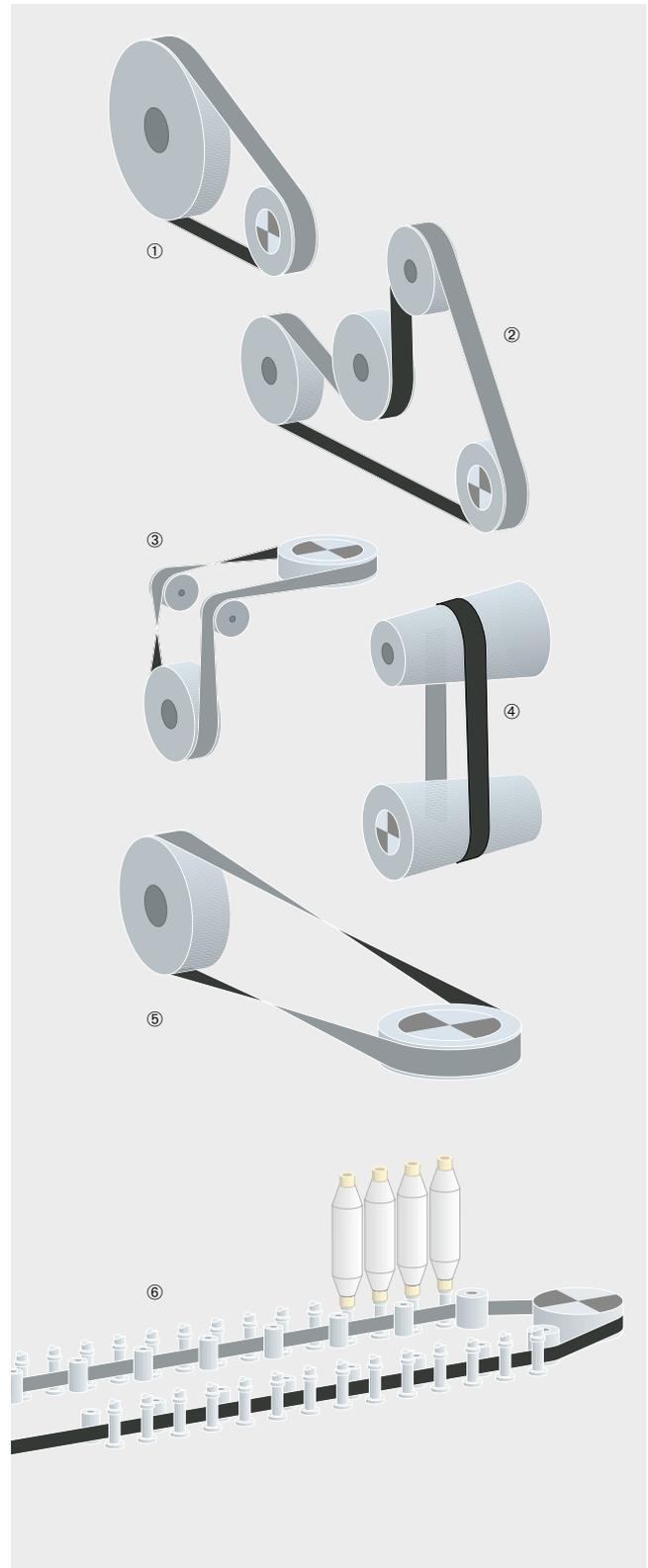
## Escaso ruido de funcionamiento

Las correas planas tienen como efecto un estímulo sonoro con mayor frecuencia y menor amplitud. Puede minimizarse mediante el diseño del revestimiento de la cara inferior; p. ej., eligiendo una capa de cuero al cromo, o mediante la estructuración de la capa de elastómero. Por este motivo, las correas planas emiten un ruido de funcionamiento considerablemente menor que las correas trapezoidales o estriadas.

## Mayor ámbito de aplicación

Considerar las correas planas como simples elementos de transmisión suele quedarse corto en la práctica. Además de la función clásica de transmisión, asumen a gran escala el apoyo a procesos industriales (de producción) como, p. ej., el procesado de embalajes de cartón. También hay tareas de transporte, sobre todo en el ámbito del sector de la electrónica y la industria alimentaria, como, p. ej., en la fabricación de células solares o productos de panificación y pastelería, que asumen las correas planas desde hace años. La complejidad de estos procesos supera con creces las posibilidades que ofrecen otros tipos de correas:

- Únicamente con correas planas pueden construirse las líneas de bandas necesarias para ello, que, en parte, son altamente complejas.
- Únicamente para las correas planas existe una gama bastante amplia de diferentes perfiles de propiedades; incluyendo la idoneidad alimentaria, la aptitud para la ESD, etc.
- Únicamente las correas planas pueden dimensionarse y fabricarse de forma tan individualizada; incluyendo la posibilidad de sellar los bordes de la banda, la colocación de perfiles, etc.



- ① Transmisión clásica de dos poleas
- ② Transmisión de múltiples poleas
- ③ Transmisión en ángulo
- ④ Transmisión cónica
- ⑤ Transmisión limitada
- ⑥ Transmisión de múltiples puntos

## 2.9 GRUPOS DE UTILIZACIÓN

El material y la estructura del elemento de tracción, así como los revestimientos de la cara superior y la inferior, determinan el perfil de propiedades de cada correa plana. Al contar con diferentes elementos de tracción y diversas variantes de revestimiento, la gama Siegling Extremultus ofrece un amplio espectro, con los artículos más diversos para los grupos de utilización:

- correas de transmisión;
- correas de transmisión para transportadores con rodillos;
- correas tangenciales;
- correas de arrastre;
- correas para plegadoras;
- cintas de maquinaria y
- bandas elásticas para la industria alimentaria.

A menudo se mezclan, sobre todo en los últimos cuatro grupos mencionados, la función de transmisión con tareas de procesado que son, en parte, muy exigentes. Las correas planas Siegling Extremultus resultan ideales para respaldar dichos procesos gracias a la variedad de las propiedades de sus bandas.

### Correas de transmisión Siegling Extremultus



Las correas de transmisión Siegling Extremultus superan cualquier comparación con otros elementos de transmisión gracias a su eficiencia ( $\geq 98\%$ ), la elevada precisión de su marcha (sin fluctuaciones) y la sencillez de su manejo.

Además, se caracterizan por:

- respetar de forma segura el número de revoluciones; una larga vida útil;
- breves carreras de tensado y escasa deformación por fluencia;
- unas buenas propiedades de amortiguamiento;
- una capacidad de resistencia para una potencia de hasta 1850 kW y
- la facilidad de construcción de estructuras de transmisión en ángulo o cónicas en las que las correas también giran sobre su eje longitudinal.

#### Combinaciones más habituales de revestimientos

**LT** = Cara inferior de cuero, cara superior de tejido

**LL** = Cara inferior y superior de cuero

**GT** = Cara inferior de elastómero G, cara superior de tejido

**GG** = Cara inferior y cara superior de elastómero G

## Correas de transmisión para transportadores con rodillos Siegling Extremultus



Las correas de transmisión para transportadores con rodillos Siegling Extremultus ahorran energía y tienen una larga vida útil como elementos de transmisión para alcanzar una elevada velocidad y seguridad en el proceso de distribución.

Se caracterizan por:

- caras inferiores de larga vida útil con agarre constante;
- una tensión constante con independencia de las condiciones climáticas (gama de aramida y de poliéster);
- gran flexibilidad y, al mismo tiempo, resistencia a la tracción;
- escasa pérdida de potencia debido a un menor trabajo de flexión y
- tiempos más breves de parada gracias a un rápido montaje.

### Combinaciones más habituales de revestimientos

- GG** = Cara inferior y cara superior de elastómero G
- UU** = Cara inferior y superior de poliuretano
- RR** = Cara inferior y cara superior con Medium Grip

## Correas tangenciales Siegling Extremultus



Las correas tangenciales Siegling Extremultus se han optimizado para diversos procesos de la fabricación de hilos y diferentes geometrías de transmisión. Contribuyen notablemente a que los hilos presenten una elevada calidad constante y a racionalizar la producción gracias a:

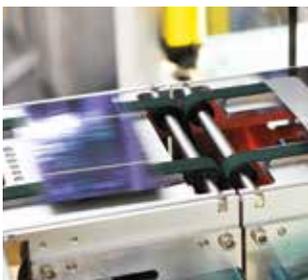
- revestimientos muy resistentes al desgaste, de elastómero G o poliuretano, con un valor de fricción constante y una larga vida útil;
- estructuras de superficie optimizadas para la cara superior y la inferior;
- un reducido resbalamiento de las correas y una transmisión de potencia muy elevada;
- la eficiencia energética del elemento de tracción de poliéster o aramida;
- un elemento de tracción de banda de poliamida muy estirada con buenas propiedades de amortiguamiento;
- un funcionamiento con escaso ruido y vibraciones y
- propiedades antiestáticas.

### Combinaciones más habituales de revestimientos

- GG** = Cara inferior y cara superior de elastómero G
- UT** = Cara inferior de poliuretano, cara superior de tejido

## 2.9 GRUPOS DE UTILIZACIÓN

### Correas de arrastre Siegling Extremultus



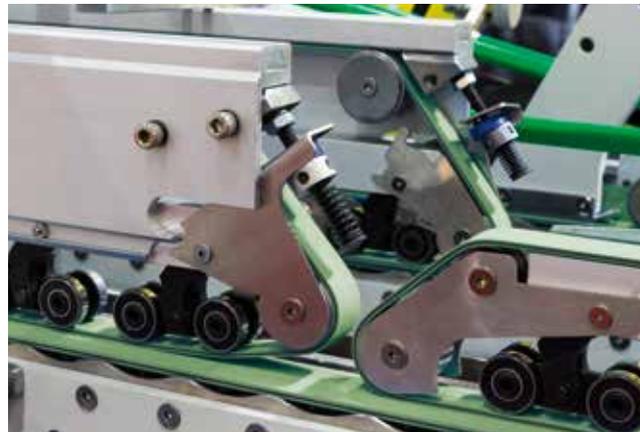
Las correas de arrastre Siegling Extremultus son un desarrollo especial con unas propiedades mecánicas y electrostáticas específicas que hacen que el transporte y el manejo (p. ej., de componentes electrónicos) sean más eficientes y seguros gracias a:

- propiedades HC (highly conductive) o HC+ (highly conductive plus) que permite conducir de manera más controlada la carga estática que surge en el sistema de transporte;
- un modo acumulación simplificado con tipos TT que presenta valores de fricción reducidos de forma duradera en la cara superior y la inferior y
- una resistencia al desgaste especialmente elevada así como bordes de banda sin pelusa que no se deforman.

#### Combinaciones más habituales de revestimientos

- TT** = Cara inferior y cara superior de tejido  
**UU** = Cara inferior y superior de poliuretano  
**UR** = Cara inferior de poliuretano y cara superior con High Grip

### Correas para plegadoras Siegling Extremultus



La aportación a la fabricación y el procesado de embalajes de cartón y cartones corrugados de las **correas para plegadoras Siegling Extremultus** resulta decisiva para aprovechar al máximo el potencial de la instalación en cuanto a calidad y productividad.

La gama de modelos Siegling Extremultus ofrece la correa óptima (con un perfil de propiedades específico) para cada aplicación gracias a:

- un elemento de tracción que no se deforma con el tensado, de tejido de poliéster o aramida, banda de poliamida o poliuretano elástico;
- el «agarre personalizado» con diferentes caras superiores que protegen el producto, homologado también para el contacto directo con los alimentos y
- un agarre constante y una larga vida útil.

#### Combinaciones más habituales de revestimientos

- GG** = Cara inferior y cara superior de elastómero G  
**RR** = Cara inferior y cara superior con Medium Grip

## Cintas de maquinaria Siegling Extremultus



Las cintas de maquinaria Siegling Extremultus son elementos indispensables de la maquinaria en múltiples aplicaciones industriales. Los elementos de tracción de tejido de poliéster, lámina de poliamida o poliuretano resultan idóneos para los ámbitos de aplicación más diversos. Las cintas de maquinaria Siegling Extremultus ofrecen:

- revestimientos altamente resistentes al desgaste con un valor de fricción constante y una larga vida útil;
- estructuras y revestimientos de superficies, así como propiedades electrostáticas, según requisitos;
- propiedades de amortiguamiento según requisitos (dependiendo del elemento de tracción);
- elongación de montaje reducida, escasa carga de ejes e
- idoneidad para diámetros reducidos en puntos de giro/cantos de cuchilla rodantes.

Diferentes combinaciones de revestimientos como, p. ej.:

- GG** = Cara inferior y cara superior de elastómero G
- RR** = Cara inferior y cara superior con Medium Grip
- TT** = Cara inferior y cara superior de tejido
- TG** = Cara inferior de tejido y cara superior de elastómero G

## Bandas elásticas para la industria alimentaria Siegling Extremultus



Las bandas elásticas para la industria alimentaria Siegling Extremultus se han diseñado especialmente para aplicaciones en el sector alimentario. El elemento de tracción es de poliuretano elástico y, por lo tanto, se forman cero pelusas. Las bandas elásticas para la industria alimentaria Siegling Extremultus:

- cumplen con las normas de la FDA y la UE de idoneidad para uso con alimentos;
- están disponibles en azul o blanco para optimizar el control de calidad (contraste con los alimentos);
- son elásticas y, por lo tanto, especialmente adecuadas para distancias reducidas entre ejes, dispositivos de pesado por cinta y como bandas extensibles;
- son fáciles de limpiar;
- resisten frente a sustancias químicas;
- se pueden suministrar con un revestimiento High Grip

Las selectas bandas elásticas para la industria alimentaria Siegling Extremultus respaldan además el concepto HACCP.

Combinaciones más habituales de revestimientos

- UU** = Cara inferior y superior de poliuretano
- UR** = Cara inferior de poliuretano y cara superior con High Grip



# 3 RESISTENCIA QUÍMICA

3.1 Indicaciones generales

3.2 Resistencia química

## 3.1 INDICACIONES GENERALES

Los datos de resistencia de los revestimientos Siegling Extremultus se basan en investigaciones en laboratorio y la experiencia práctica. Son aplicables en la atmósfera normal de referencia 23/50 (+23 °C y 50% de humedad relativa).

De existir desviaciones relevantes respecto a la atmósfera normal de referencia, puede modificarse la resistencia de los revestimientos. Recomendamos que compruebe usted mismo los datos de resistencia en el contexto de las condiciones de funcionamiento reales y de los agentes que influyen en la banda. Si así lo solicita, estaremos encantados de enviarle las muestras necesarias. No tiene más que ponerse en contacto con nosotros.

Ninguna correa plana Siegling Extremultus es resistente frente a ácidos orgánicos e inorgánicos.

Las correas planas Siegling Extremultus con materiales de revestimiento G, N, P, T, U y R no presentan sensibilidad química ante aceites y grasas, así como tampoco ante la mayoría de los disolventes que se comercializan. No obstante, si se desea que funcionen sin problemas deberán mantenerse sin grasas ni aceites.

Las correas planas Siegling Extremultus con el material de revestimiento cuero al cromo (L) no presentan sensibilidad ante aceites de maquinaria; combustibles diésel; gasolina; benzol; disolventes corrientes como el acetato de etilo y la acetona; o sustancias como los compuestos organoclorados (percloroetileno, etc.).

Los modelos con revestimiento de cuero en una cara o en ambas pueden emplearse en caso de contacto con aceite o grasa.

**Observación:** *Estas correas planas Siegling Extremultus deben tratarse con regularidad con productos para el cuidado de las correas.*

La resistencia química de las correas planas Siegling Extremultus resulta especialmente decisiva en aplicaciones con contacto directo con alimentos y productos farmacéuticos. Para ello resultan especialmente indicados los artículos con los materiales de revestimiento U y High Grip (R). En estas aplicaciones se requiere, además, una limpieza frecuente de las correas planas.

Las correas con Medium Grip (R) y revestimiento G se emplean en máquinas plegadoras-encoladoras en la industria alimentaria.

En las siguientes tablas, aparece la resistencia química de estos materiales de revestimiento respecto a las sustancias más comunes de estos tres ámbitos:

- productos farmacéuticos y cosméticos;
- productos de limpieza y
- alimentos y estimulantes naturales.

Si necesita datos precisos sobre la resistencia química de un artículo en concreto, no tiene más que solicitarlos. Si así lo desea, investigaremos también la resistencia de nuestras correas planas Siegling Extremultus respecto a sus productos de limpieza. Solo tiene que ponerse en contacto con su persona de contacto local:

[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > Contacto

## 3.2 RESISTENCIA QUÍMICA

### Productos farmacéuticos y cosméticos

	Poliuretano (U)	Ultra High/High/Medium Grip (R)	Elastómero G (G)
Aceite de ricino	●	–	○
Aspirina	●	●	●
Champú*	●	●	●
Columna de mercurio	●	●	●
Esencia de abeto	●	–	○
Esencia de pino	●	–	○
Esmalte de uñas*	●	○	●
Jabón (en pastilla)	●	●	●
Lanolina	●	–	○
Lisol	●	–	○
Pasta dentrífica	●	●	●
Perfume	●	–	●
Pomada de azufre*	●	–	○
Quinina	●	●	●
Quitaesmalte*	–	–	–
Sagrotan	●	–	–
Solución jabonosa	○	●	○
Tintura de yodo	●	○	○
Vaselina	●	–	●

### Productos de limpieza

	Poliuretano (U)	Ultra High/High/Medium Grip (R)	Elastómero G (G)
Ácido fluorhídrico	–	●	○
Ácidos orgánicos	–	●	○
Ácidos oxidantes	–	●	●
Ácidos, débiles	–	●	●
Ácidos, fuertes	–	○	●
Agua caliente	●	●	●
Agua, fría	●	●	●
Alcoholes*	○	○	○
Aldehído	–	●	–
Aminas	–	●	●
Cetona	–	–	–
Combustibles/carburantes	●	●	○
Compuestos organoclorados	○	●	–
Compuestos organoclorados no saturados	–	–	–
Éster	●	●	–
Éter	●	–	–
Grasas, aceites	●	–	●
Halógeno, seco	○	○	–
Hidrocarburos alifáticos	○	●	●
Hidrocarburos aromáticos	–	–	–
Lejía fuerte (concentrada)	–	●	○
Lejía suave (diluida)	–	●	●
Petróleo	●	–	●
Soluciones de sales inorgánicas	●	●	●
Trementina	–	–	●

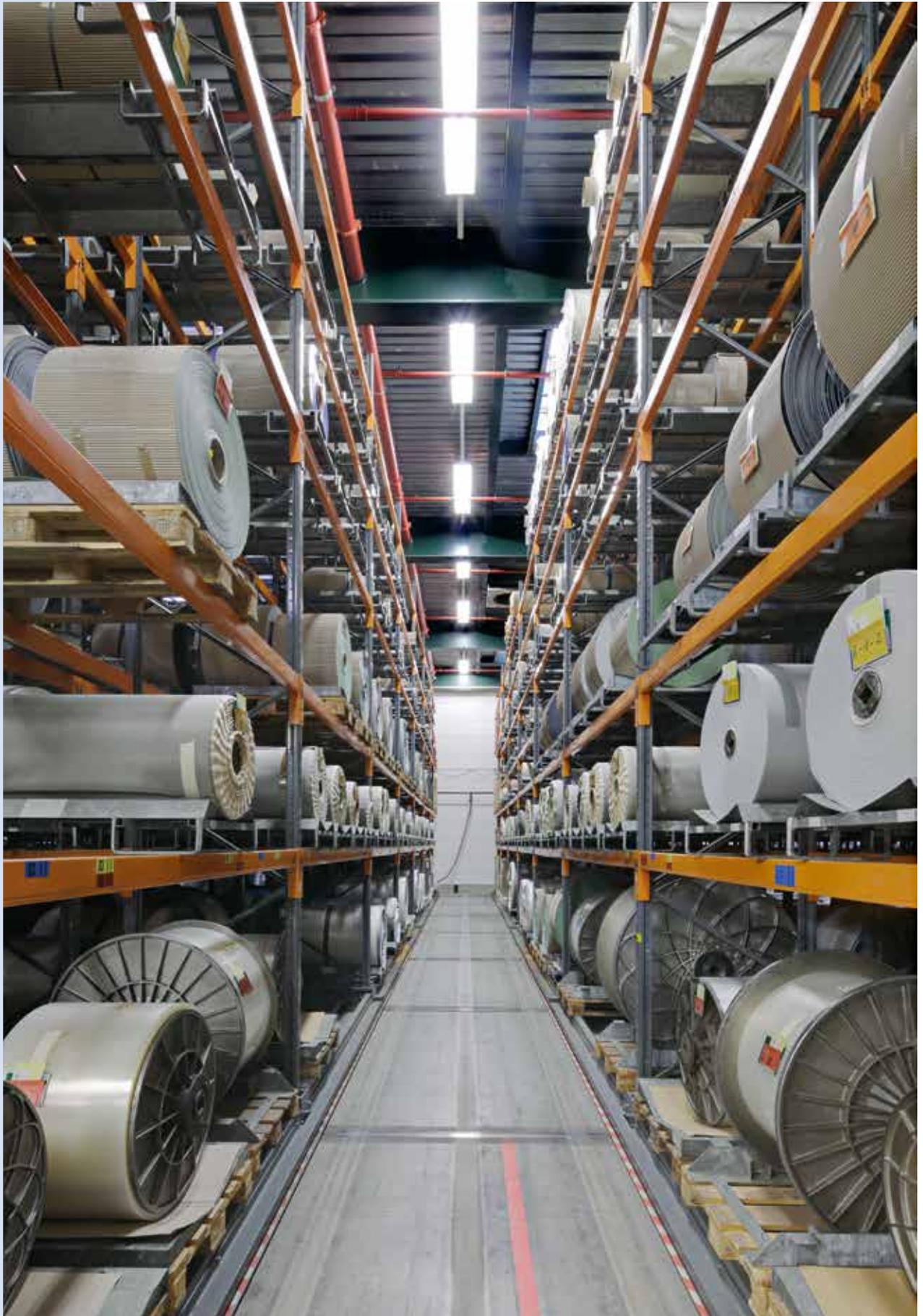
## 3.2 RESISTENCIA QUÍMICA

### Alimentos y estimulantes naturales

	Poliuretano (U)	Ultra High/High/Medium Grip (R)	Elastómero G (G)
Aceite de hígado de bacalao	●	–	●
Aceite de cacahuete	●	–	●
Aceite de coco	●	–	○
Aceite de girasol	●	–	●
Aceite de linaza	●	–	●
Aceite de maíz	●	–	●
Aceite de mesa, de origen animal	●	–	●
Aceite de mesa, vegetal	●	–	●
Aceite de oliva	●	–	●
Aceite de palma	●	–	●
Aceite de soja	●	–	●
Ácido cítrico	●	●	●
Ácido tartárico	●	●	●
Agua	●	●	●
Arenques salados	●	●	●
Aroma de limón	●	●	●
Arroz	●	●	●
Azúcar, seco	●	●	●
Brandi	●	●	●
Cacao en polvo	●	●	●
Cacao soluble	●	●	●
Café (molido y en grano)	●	●	●
Café soluble	●	●	●
Canela en polvo	●	●	●
Canela en rama	●	●	●
Carne	●	●	●
Cereales	●	●	●
Cerveza	●	●	●
Clavo (especia)	●	●	●
Col fermentada	●	●	●
Compota de manzana	●	●	●
Concentrado de cola	●	●	●
Dextrosa	●	●	●
Ensalada de patata	●	●	●
Esencia de vinagre	–	●	–
Gaseosas	●	●	●
Gelatina	●	●	●
Ginebra	●	●	●
Glucosa líquida	●	●	●
Harina	●	●	●
Huevo (crudo y cocinado)	●	●	●
Jalea	●	●	●
Jugo de piña	●	●	●
Kétchup	●	●	●
Leche	●	●	●
Levadura	●	●	●
Licores	●	●	●
Macedonia de frutas (sin grasa)	●	●	●
Maíz	●	●	●
Manteca de cerdo	●	–	●
Mantequilla	●	●	●

	Poliuretano (U)	Ultra High/High/Medium Grip (R)	Elastómero G (G)
Margarina	●	-	●
Mayonesa	●	-	●
Melaza	●	●	●
Melaza	●	●	●
Mermelada	●	●	●
Miel	●	●	●
Mostaza	●	○	●
Nata, nata montada	●	○	●
Pan	●	●	●
Papilla de sémola	●	●	●
Pastel*	●	●	●
Pescado	●	●	●
Pescado (en conserva en diferentes salsas)*	○	●	●
Piel de limón	●	●	●
Pimienta	●	●	●
Pimiento	●	●	●
Platos a base de leche	●	●	●
Pudin	●	●	●
Puré de patata	●	●	●
Queso	●	●	●
Rábano picante listo para consumir	●	●	●
Requesón	●	○	●
Ron*	●	●	●
Sal, seca	●	●	●
Salchicha	●	●	●
Salmuera	●	●	●
Salsa para asado	●	●	●
Sebo de vaca	●	-	●
Soda	●	●	●
Solución de almidón, almidón, acuosa	●	●	●
Soluciones azucaradas	●	●	●
Suero de mantequilla	●	-	●
Té a granel	●	●	●
Té soluble	●	●	●
Tomates	●	●	●
Uvas	●	●	●
Vainilla	●	●	●
Verduras, cocinadas	●	●	●
Verduras, crudas	●	●	●
Vinagre 5%	○	●	○
Vino, vino caliente con especias	●	●	●
Whisky	●	●	●
Zumo de limón	●	●	●
Zumo de manzana	●	●	●
Zumo de naranja	●	●	●
Zumo de pomelo	●	●	●
Zumo de tomate	●	●	●
Zumos de frutas	●	●	●

● = Resistente | ○ = Resistencia limitada | - = No resistente | \* La resistencia depende de la combinación



# 4 ELECCIÓN DE LAS CORREAS

- 4.1 Indicaciones generales
- 4.2 Elemento de tracción
- 4.3 Materiales de revestimiento
- 4.4 Localizador de productos Extremultus
- 4.5 Programa de cálculo B\_Rex

# 4.1 INDICACIONES GENERALES

Los artículos Siegling Extremultus están disponibles en diferentes combinaciones de materiales.

Para poder elegir el artículo Siegling Extremultus idóneo para una aplicación específica, las propiedades del elemento de tracción y del material del revestimiento resultan decisivas. Las propiedades necesarias dependerán del contexto de uso en su conjunto. Para elegir una correa de forma fundamentada deberán, por ello, investigarse todos los parámetros de forma exhaustiva.

El procedimiento básico para la elección de una correa consta, normalmente, de los siguientes pasos:

- Recopilación de todas las condiciones de uso
- Determinación de la gama y modelo del elemento de tracción
- Determinación de los materiales del revestimiento
- Dimensionado

Debido a limitaciones técnicas de la producción, así como a particularidades específicas de la aplicación y los materiales, no todas las combinaciones son posibles o prácticas. Si tiene alguna duda a la hora de elegir un artículo Siegling Extremultus para una aplicación específica, póngase en contacto con su persona de contacto local:

[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > Contacto

Estaremos encantados de ayudarle.

## Propiedades del elemento de tracción

### Elongación de montaje máx.

La elongación de montaje máxima describe la elongación máxima con la que puede montarse una correa de esta gama de elementos de tracción en la práctica, para evitar que sufra daños permanentes debido a una tracción efectiva excesiva.

### Valor inicial de carga sobre ejes

Valor inicial de carga sobre ejes surge en el caso de una correa sin usar no relajada y es en parte considerablemente superior a la carga sobre ejes calculada (en estado en reposo). La relación entre el valor inicial y el valor en reposo de la carga sobre ejes dependerá del material del elemento de tracción. Encontrará más información al respecto en el capítulo 6.3.

### Transmisión de fuerza tangencial

La transmisión de la fuerza tangencial describe la idoneidad de la serie de elementos de tracción para transmitir una fuerza tangencial elevada. Cuanto mayor sea la fuerza (tangencial) que puede transmitirse por unidad de superficie, mejor será la capacidad de transmisión y, por lo tanto, la transmisión de fuerzas tangenciales.

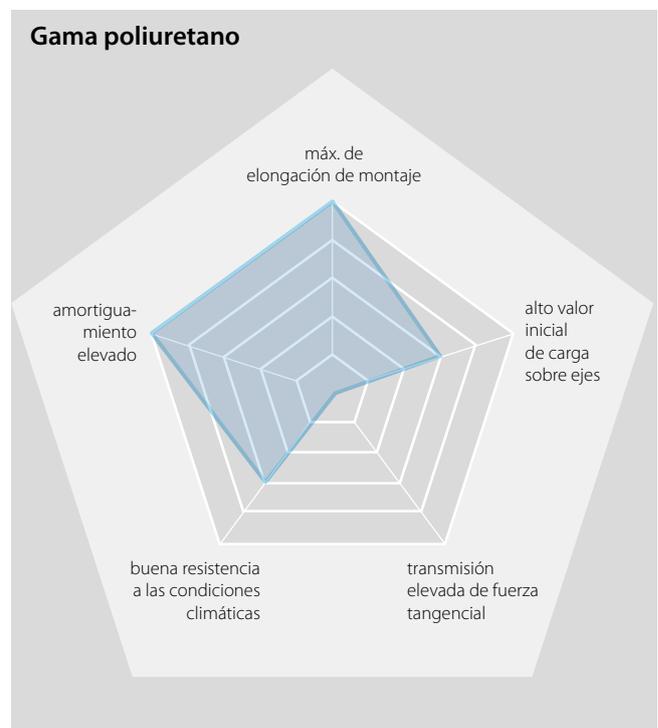
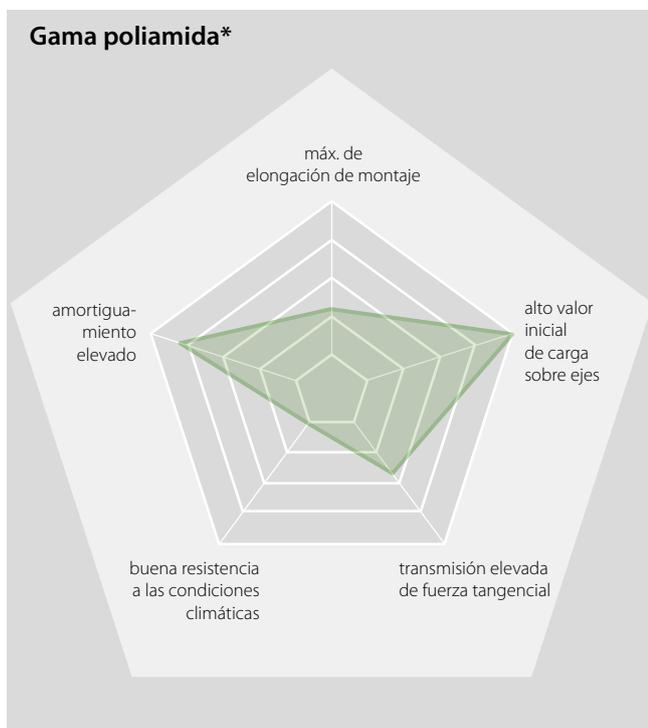
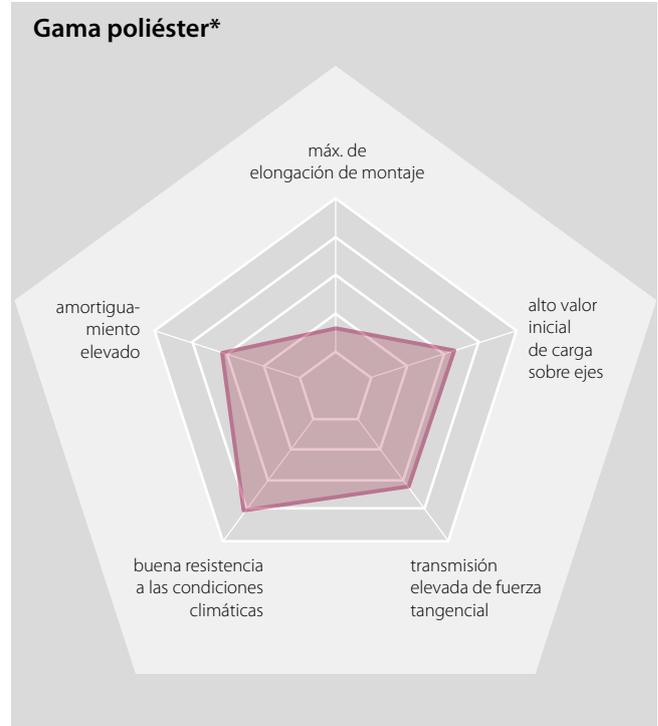
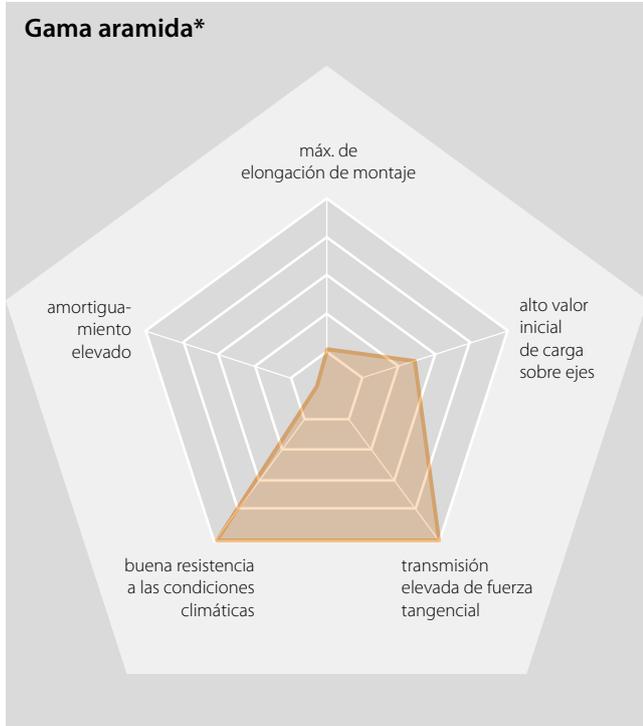
### Resistencia a las condiciones climáticas

La resistencia a las condiciones climáticas indica si el material de un elemento de tracción se ve afectado (y hasta qué punto) por las variaciones climáticas (de temperatura y humedad).

### Amortiguamiento

El amortiguamiento es una medida para determinar hasta qué punto se absorben y eliminan las influencias mecánicas como picos de fuerza, pero también las vibraciones, de las correas o del elemento de tracción. Por lo tanto, el amortiguamiento dependerá directamente del módulo de elasticidad del material.

## 4.2 ELEMENTO DE TRACCIÓN



\* Las propiedades específicas del material mostradas se aplican tanto al elemento de tracción de tejido como a la lámina o las cuerdas bobinadas sin fin.

# 4.3 MATERIALES DE REVESTIMIENTO

## Propiedades de los materiales de revestimiento

### Resistencia al desgaste

La resistencia al desgaste hace referencia al contacto con materiales de uso habitual en las aplicaciones correspondientes.

### Capacidad de agarre

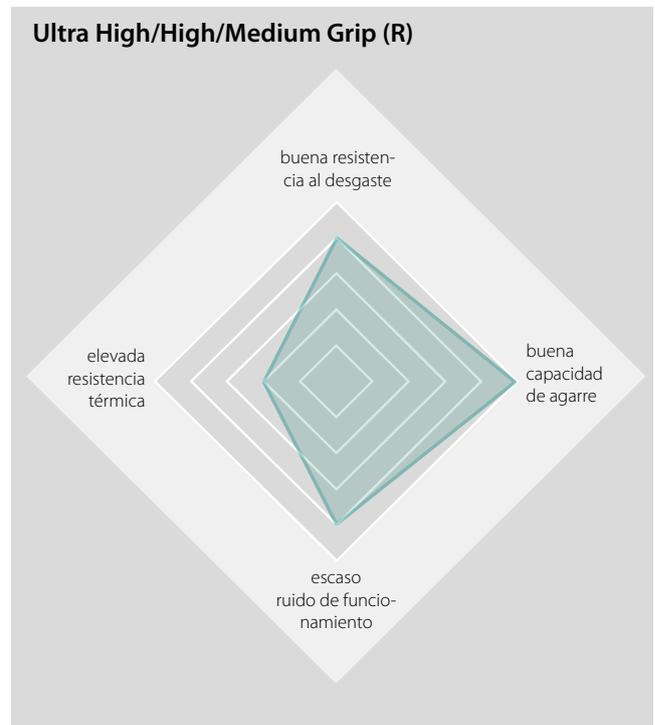
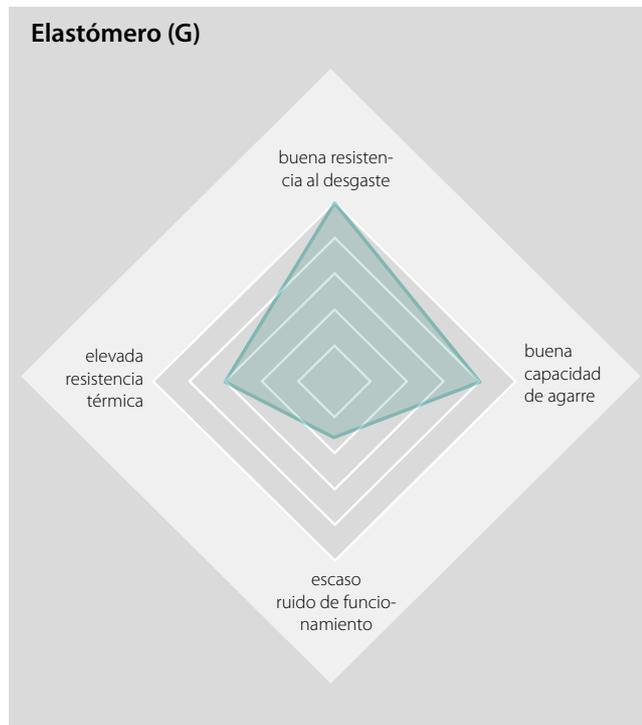
La capacidad de agarre se deduce a partir de los valores de fricción entre los materiales de los revestimientos y una placa de acero. La medición de los valores de fricción se realiza en el contexto de las pruebas internas estandarizadas de Forbo Movement Systems.

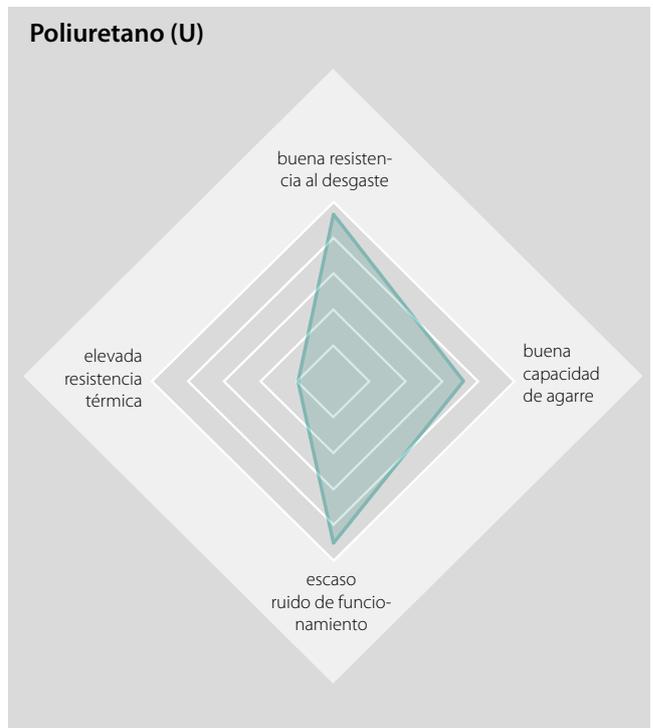
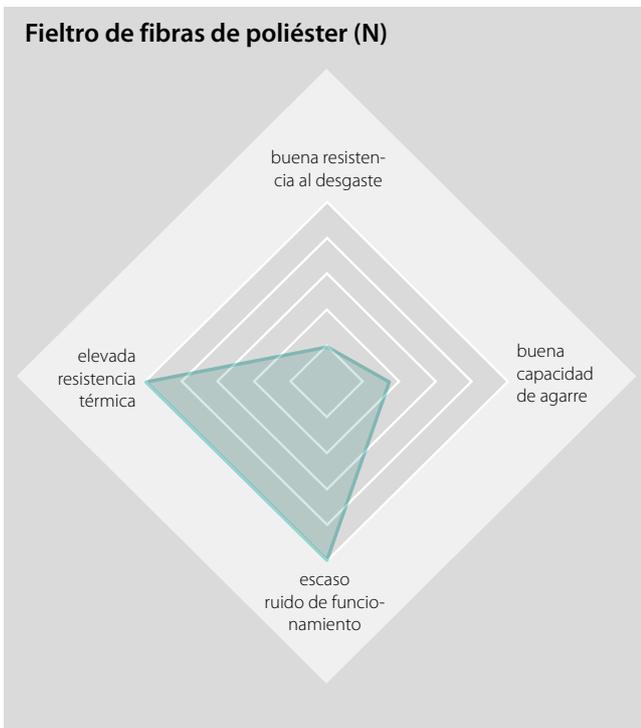
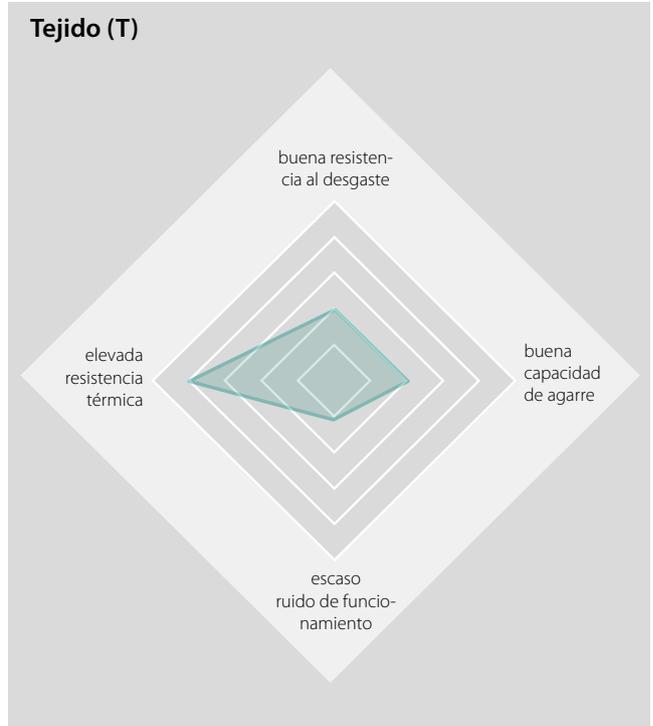
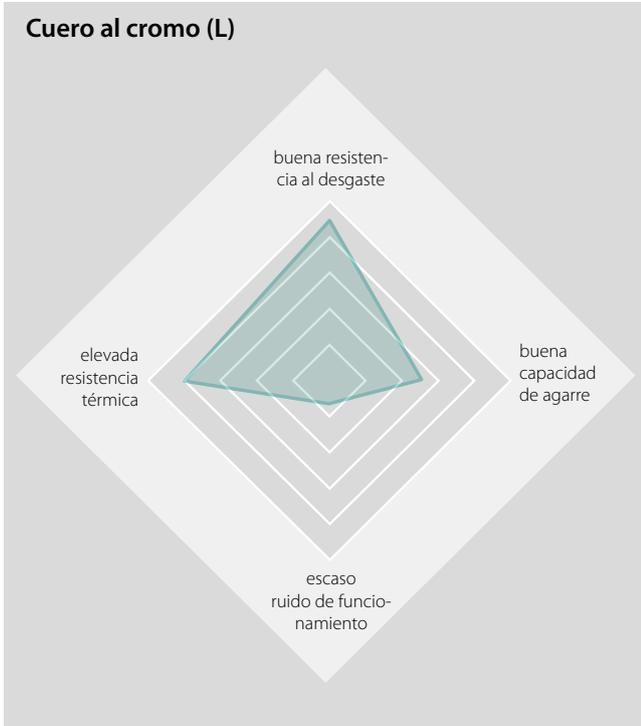
### Ruido de funcionamiento

El ruido de funcionamiento dependerá de la estructura de la superficie y de la dureza del material del revestimiento. En este sentido, la construcción de la instalación desempeña también un papel esencial.

### Resistencia térmica

Se denomina resistencia térmica al rango de temperatura dentro del cual pueden utilizarse los materiales o las correas y bandas sin riesgo de descomposición térmica de los materiales de forma irreversible debido a unas temperaturas demasiado elevadas, o de daños a causa de fragilización por temperaturas demasiado bajas.





## 4.4 LOCALIZADOR DE PRODUCTOS EXTREMULTUS

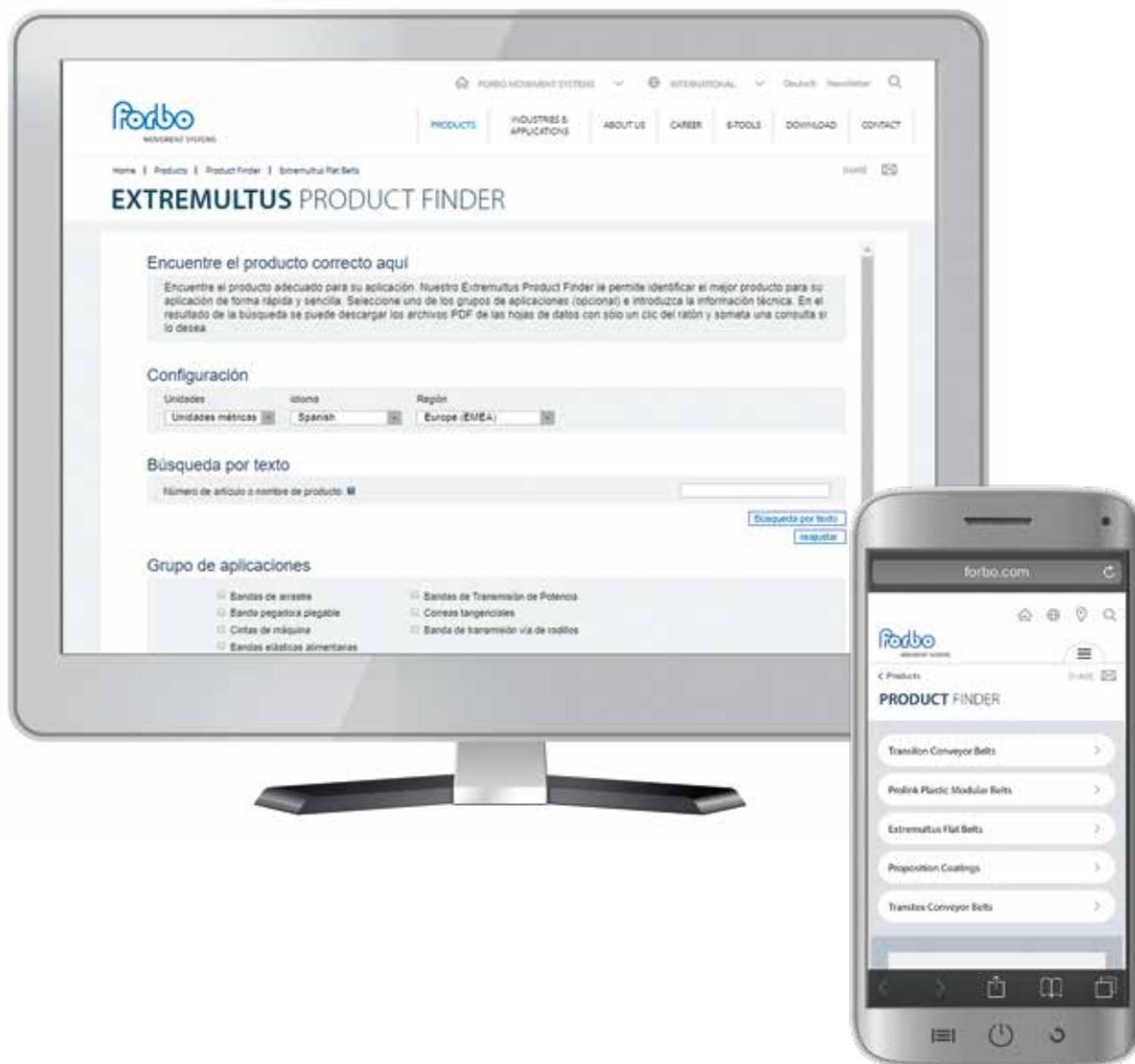
El localizador de productos Extremultus ofrece una manera práctica para elegir la correa adecuada. Este cómodo localizador está disponible como herramienta electrónica en la página web de Forbo Movement Systems e, igualmente, está optimizado para el ordenador y para terminales móviles.

[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > E-Tools

El localizador de productos Extremultus es un buscador con el que pueden utilizarse filtros para encontrar cualquier artículo Siegling Extremultus según sus datos técnicos, pará-

metros significativos y propiedades específicas. Puede realizarse también un filtrado según grupos de utilización o palabras concretas.

La búsqueda o filtrado ofrecerá una lista de resultados. Tiene a su disposición los números de artículo, los nombres de los modelos y las hojas de datos (véase el capítulo 2.5) en formato PDF de todos los artículos de esa lista. Puede realizar consultas concretas al respecto directamente por correo electrónico.



## 4.5 PROGRAMA DE CÁLCULO B\_REX

Desde hace unos años, Forbo Movement Systems pone a disposición de los clientes, para sus aplicaciones, un programa de cálculo propio, B\_Rex. Recibirá el programa de cálculo al registrarse de forma gratuita en:

[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > E-Tools

B\_Rex permite representar de forma simbólica instalaciones de transporte y transmisión, así como modificarlas, en el ordenador. De esta forma puede simularse la interacción de cualquier instalación con cualquier correa plana Siegling Extremultus. Los datos de los artículos están guardados en una base de datos del programa.

En principio, el diseño de una instalación con B\_Rex se divide en cuatro sencillos pasos y lo único que requiere de quien desee construirla es la información de la que ya dispone. Cualquier modificación de los parámetros de un diseño conlleva de inmediato un nuevo cálculo de forma que pueda optimizarse fácilmente la instalación. B\_Rex está disponible gratis. Es actualmente el programa de cálculo con un mayor desarrollo, con las mayores posibilidades, del ámbito de las correas planas y cintas transportadoras ligeras. El programa incluye también instrucciones en formato PDF.

El programa de cálculo B\_Rex ofrece la posibilidad de calcular y visualizar cómodamente el recorrido de la fuerza de la correa y la elongación de la correa de cualquier configuración de correas. Pueden modelizarse rápidamente, con componentes parametrizables, los elementos típicos de la técnica de transporte como los transportadores con rodillos, las mesas de fricción, etc.. Para transportadores con rodillos clásicos, con transmisión en la parte trasera o delantera, existen modelos prefabricados para respaldar el modelado frecuente de las instalaciones. Además, existe un modelo de cálculo aparte para la transmisión clásica de dos poleas, para la transmisión de potencia. Para cada parte de la correa, se lleva a cabo además un análisis de la vibración que advierte de la aparición de vibraciones transversales de la correa plana, que pueden acortar considerablemente la duración de la correa.

Para nuestros clientes, la versión se ha limitado temporalmente para garantizar que se utiliza siempre la versión más actual; dado que vamos subiendo periódicamente la última versión, que contiene, además de depuraciones de errores, también nuestra gama de productos actualizada.

Le deseamos que trabaje con este programa de forma muy satisfactoria. Si tiene alguna duda o le surge algún problema, escriba a: [brex@forbo.com](mailto:brex@forbo.com)





# 5 DATOS DE FABRICACIÓN

5.1 Tolerancias de fabricación

5.2 Formatos de suministro

# 5.1 TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN

En principio, se aplican las tolerancias de fabricación que aparecen en las siguientes tablas. No se incluyen las modificaciones de geometría que puedan surgir tras la fabricación debido a oscilaciones climáticas u otras influencias externas. En algunos casos, si así se solicita, son posibles también tolerancias especiales. Póngase, para ello, en contacto con su persona de contacto local: [www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > Contacto

## Tolerancias de longitud

Gama de poliéster y gama de aramida (de tejido)	
300 – 5000 mm	± 0,30 %
5001 – 15000 mm	± 0,20 %
> 15000 mm	± 0,15 %
Gama de poliéster y gama de aramida (de cuerda)	
500 – 1000 mm	± 0,50 %
1001 – 5000 mm	± 0,40 %
> 5000 mm	± 0,30 %
Gama de poliamida (lámina y tejido)	
300 – 5000 mm	± 0,50 %
5001 – 15000 mm	± 0,30 %
> 15000 mm	± 0,20 %
Gama poliuretano	
300 – 5000 mm	± 0,30 %
5001 – 15000 mm	± 0,20 %
> 15000 mm	± 0,15 %

## Tolerancias en anchura

Gama de poliéster y gama de aramida (de tejido)	
10 – 120 mm	+ 0,2/-0,3 mm
121 – 500 mm	± 1,5 mm
> 500 mm	± 5,0 mm
Gama de poliéster y gama de aramida (de cuerda)	
20 – 50 mm	± 1,0 mm
51 – 100 mm	± 1,5 mm
101 – 250 mm	± 2,0 mm
> 250 mm	± 3,0 mm
Gama de poliamida (lámina y tejido)	
10 – 50 mm	± 1,0 mm
51 – 120 mm	± 2,0 mm
121 – 500 mm	± 3,0 mm
501 – 1000 mm	± 10,0 mm
Gama poliuretano	
10 – 120 mm	+ 0,2/-0,3 mm
121 – 500 mm	± 1,5 mm
> 500 mm	± 5,0 mm

## Tolerancias de espesor

Las correas planas Siegling Extremultus pueden presentar diferentes tolerancias de espesor según la combinación de materiales del elemento de tracción y el revestimiento. Tenga siempre en cuenta las indicaciones en las correspondientes hojas de datos.

## Tolerancias para perforaciones

todas las gamas	
Diámetro de la perforación	± 0,5 mm
Distancia de la perforación	± 1,0 mm

## 5.2 FORMATOS DE SUMINISTRO

Los artículos Siegling Extremultus se fabrican en grandes anchuras y, como material en rollos, en longitudes muy largas. Por lo tanto, puede suministrarse, según las especificaciones del cliente, en diferentes formatos de suministro, dependiendo de las medidas de producción o suministro estándar.

### Formatos de suministro

Todas las correas planas Siegling Extremultus (con excepción de las correas planas con elementos de tracción de cuerda bobinada sin fin) pueden suministrarse en los tres formatos de suministro siguientes:

- abierto (material en rollos);
- preparado para el montaje in situ en las variantes
  - cortadas en ángulo de 90° o 60°
  - preparadas por un lado para que sea sin fin
  - preparadas por ambos lados para que sea sin fin;
- sin fin, empalmadas y listas para su montaje (incluidas las correas planas con elementos de tracción de cuerda bobinada sin fin).

Si desea información más detallada sobre los formatos de suministro, póngase en contacto con su persona de contacto local:

[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/)  
> Contacto

Estaremos encantados de ayudarle.

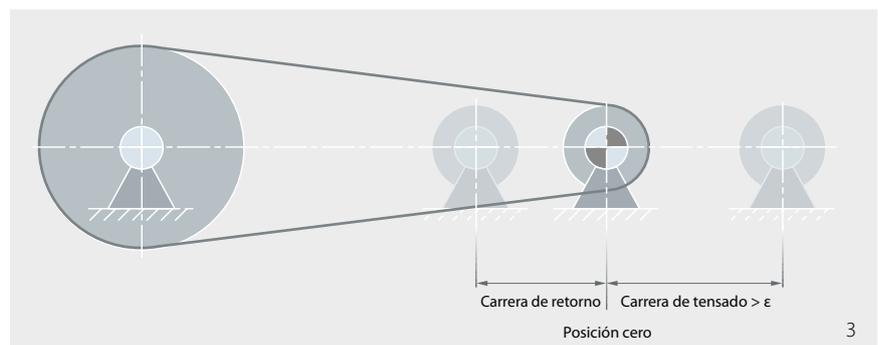
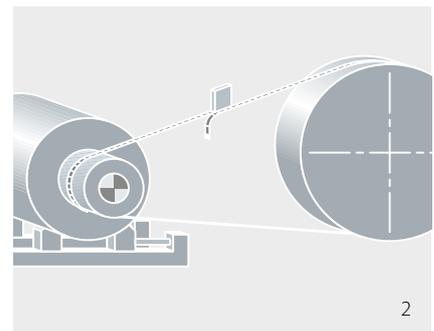
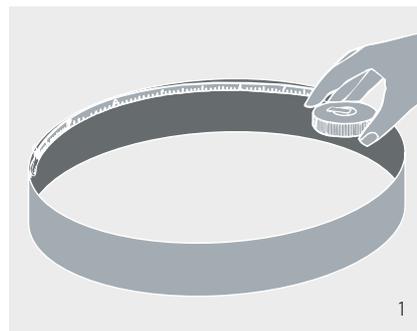
### Determinación de la longitud a pedir

La longitud a pedir de correas planas con empalme sin fin se mide en la parte interior; es decir, en la cara inferior.

Para ello, deberá colocarse de canto la correa plana y sujetar con pinzas en el interior la cinta métrica de acero (Ilustración 1), o medir directamente con la cinta métrica por encima de las poleas (Ilustración 2).

Si su instalación dispone de una unidad tensora, esta deberá ajustarse para determinar la longitud a pedir como muestra la Ilustración 3.

La determinación de la longitud a pedir deberá llevarse a cabo en caso de posición cero de la unidad tensora. En ese sentido, se recomienda elegir la posición cero de la unidad tensora de forma que sea posible una carrera de tensado mayor que la carrera necesaria para lograr la elongación de montaje. Además deberá ser posible también una carrera de retorno desde la posición cero que sea mayor que la tolerancia negativa que pueda producirse durante la fabricación de la correa.





# 6 MANEJO DE LAS CORREAS PLANAS

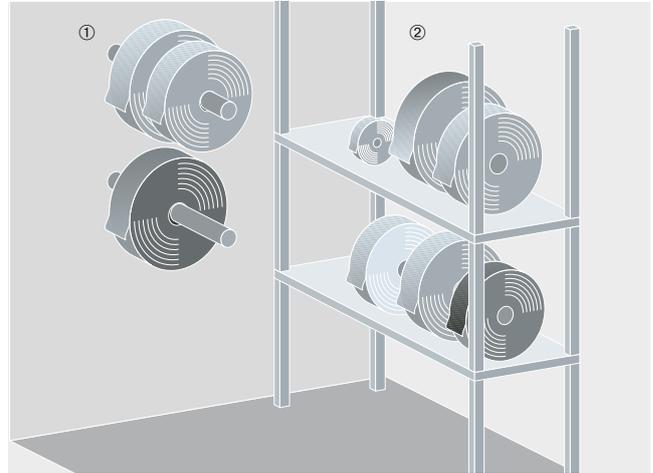
- 6.1 Almacenamiento
- 6.2 Estado de la instalación
- 6.3 Colocación y tensado
- 6.4 Cuidados y manejo

# 6.1 ALMACENAMIENTO

Debido a las propiedades específicas de las correas planas Siegling Extremultus, deberán tenerse en cuenta algunas observaciones sobre las condiciones de almacenamiento:

- El almacenamiento deberá realizarse en la atmósfera normal de referencia (23 °C y 50% de humedad) conforme a DIN EN ISO 291.
- No colocar materiales en el borde de la banda, sino colgar con un tubo de cartón o similar (Ilustración 1) o, si no existe otra fórmula, almacenar reposando de canto (Ilustración 2).
- Las correas planas de alta calidad (p. ej.: las correas tangenciales) con elemento de tracción de poliamida, se suministran de fábrica, si así se acuerda, en embalajes especiales herméticos para que no sufran los efectos de la climatología. Los embalajes no deben abrirse hasta el momento del montaje.
- No exponer directamente las correas planas a la radiación solar directa (especialmente si el revestimiento es de tipo G, R o U).

En particular, en el caso de la gama de poliamida, el material puede deformarse ligeramente debido a los efectos de la humedad o el calor. En el caso de una elongación de 0,2 hasta 0,4%, se da, no obstante, un nivelado que permite garantizar una marcha sin obstáculos. Las correas planas Siegling Extremultus con elemento de tracción de poliámi-da presentan una dependencia de la humedad especial.



De emplearse en un entorno húmedo, o en contacto con el agua, los módulos de elasticidad y, por lo tanto, las propiedades esenciales de las correas planas, pueden variar significativamente. Si se emplean correas planas con estos elementos de tracción en condiciones climáticas extremas, se recomienda consultar con el técnico de aplicaciones de Forbo Movement Systems.

La curvatura en la línea de poliuretano desaparecerá una vez que se alcance la elongación estándar de ajuste del 3,0 al 8,0%. Para bandas estrechas o aplicaciones sensibles, también puede cortar la banda mientras está en funcionamiento.



## 6.2 ESTADO DE LA INSTALACIÓN

Un factor importante a la hora de maximizar la vida útil de las correas planas Siegling Extremultus es el estado de la instalación en la que se utilizarán las correas planas. La vida útil máxima de las correas planas y, por lo tanto, un funcionamiento sin problemas, únicamente puede garantizarse si la instalación se halla en perfecto estado. La siguiente enumeración muestra algunos puntos que, de no cumplirse, favorecen que las correas planas se averíen de forma prematura:

- La superficie de deslizamiento de las poleas debe limpiarse para que no haya agentes anticorrosivos, suciedad o aceite.
- Debe comprobarse que los ejes y las poleas estén paralelos, o ajustarse, de ser necesario, según las indicaciones del fabricante.
- La marcha suave de todas las poleas y los rodillos de apoyo deberá comprobarse y garantizarse.
- Deberán eliminarse determinadas posibilidades de funcionamiento de las correas planas como, p.ej. que se empleen poleas con valonas (véase también el capítulo 8). También será necesario comprobar y adaptar, de ser necesario, las distancias de la estructura y el alojamiento de la instalación respecto a las correas planas.
- Garantizar la limpieza de la instalación y del entorno de trabajo. Si se acumula suciedad o adherencias en la cara inferior de la correa plana, la carga mecánica puede ser excesiva y/o conllevar un resbalamiento excesivo que destruya las correas planas.

**Observación:** Encontrará más información sobre cómo mejorar la vida útil de las correas planas Siegling Extremultus, así como sobre la solución de errores y las causas de avería, en el capítulo 12.

# 6.3 COLOCACIÓN Y TENSADO

## Colocación

Al montar las correas planas Siegling Extremultus, existe el riesgo de dañar dichas correas debido a una manipulación no experta que comprometa la resistencia a la fatiga de las correas planas durante el funcionamiento. Por ello, tanto el montaje como el tensado deberá realizarlo, siempre que sea posible, personal experto formado para ello. Estaremos encantados de acordar con usted una fecha para montar las correas planas en su emplazamiento.

[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > Contacto

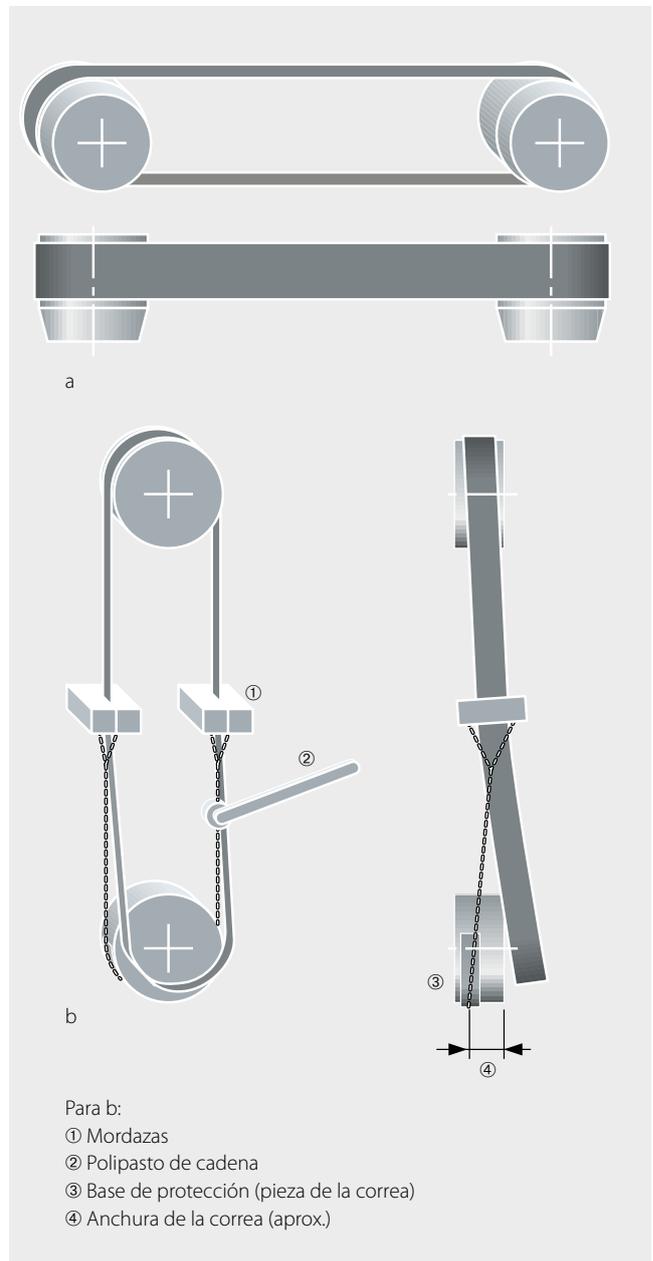
Por principio, a la hora de montar las correas planas Siegling Extremultus, deberán tenerse en cuenta las instrucciones del fabricante de la instalación. Además resulta importante que las correas planas no se desenrollen nunca por encima de los bordes de las poleas o con medios que causarían daños en los bordes de las correas planas, así como pliegues o desgarros.

En especial, las correas planas de la gama de aramida (debido al elemento de tracción de aramida) son propensas a sufrir este tipo de daños.

La mayoría de las instalaciones cuentan con un dispositivo de tensado que permite acortar la distancia a los ejes de las poleas para la colocación de las correas planas. De no ser así, o si la carrera de tensado del dispositivo de tensado no es lo suficientemente grande, deberá dimensionarse la correa plana de forma que tras la colocación se alcance el tensado necesario.

Para ello, pueden utilizarse los siguientes medios:

- Cono de montaje (a)
- Polipasto de cadena (b, emplear únicamente con la gama de poliamida)

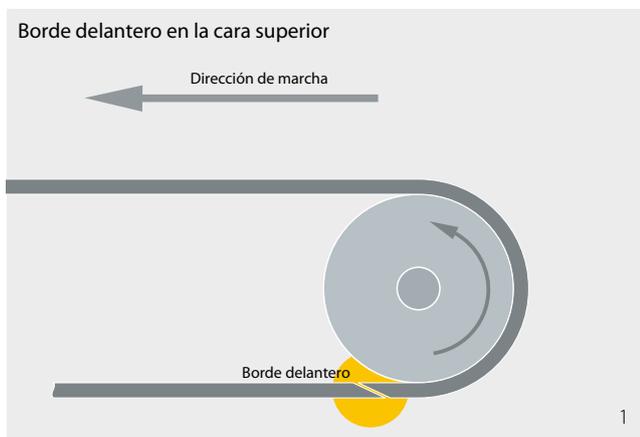


Además de los métodos de montaje de las correas planas, en el caso de correas planas con elemento de tracción de poliamida también deberá tenerse en cuenta la dirección de marcha de la correa respecto al empalme en cuña.

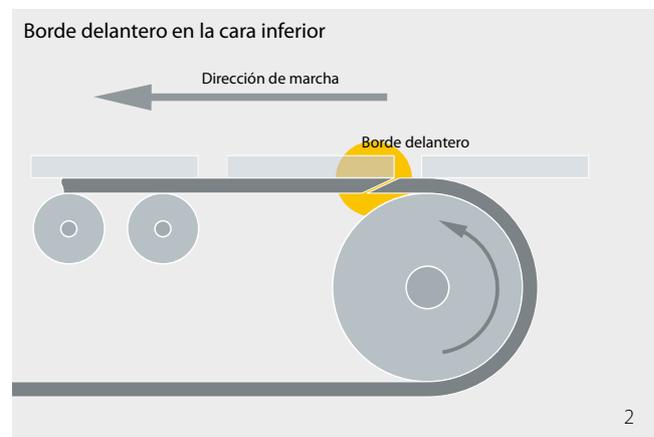
La representación del empalme en cuña en corte transversal muestra que este tipo de empalme cuenta con un borde delantero que se halla en la cara superior o la cara inferior de la correa plana, según la orientación de la correa plana respecto a la dirección de marcha.

De esta forma se garantiza una circulación suave de las poleas o el contacto menos crítico posible con un artículo transportado debido al área del empalme, si el borde delantero se halla en el lado opuesto del punto de contacto crítico (poleas o artículo transportado).

El punto de contacto crítico dependerá de la aplicación de las correas planas Siegling Extremultus.



Por ejemplo, si las correas planas se emplean como correas de transmisión en una transmisión por dos poleas, el contacto con las poleas se considerará punto de contacto crítico; ya que las poleas suelen representar el único contacto con las correas planas. Para garantizar una mejor durabilidad del empalme en cuña, también resulta útil una orientación como la representada en la Ilustración 1.



Por el contrario, si la correa plana se emplea para transportar un artículo abrasivo como, p.ej., papel, el punto de contacto crítico estará entre la correa plana y el artículo transportado. El contacto con las poleas desempeña, por lo tanto, un papel secundario la mayoría de las veces. En este sentido, se recomienda una orientación como la representada en la Ilustración 2.

# 6.3 COLOCACIÓN Y TENSADO

## Tensado

Para transmitir un par de giro determinado sin deslizamiento, deberán pretensarse las correas planas. Para lograr dicho tensado, suele emplearse el dispositivo de tensado de la instalación. Así se elonga la correa plana y se experimenta una modificación de la longitud en comparación con el estado de partida sin elongar. Es lo que denominamos elongación de montaje y se indica en porcentaje. Se produce durante el montaje de las correas planas Siegling Extremultus para el caso de aplicación correspondiente.

Los valores indicativos básicos de la elongación de montaje para los diferentes elementos de tracción y aplicaciones aparecen en la tabla de la derecha.

El tensado (para lograr la elongación) de las correas planas Siegling Extremultus puede llevarse a cabo con ayuda de diferentes métodos y medios.

Gama de producto	Tipo de elemento de tracción	Grupo de utilización/ Función	Valor indicativo de la elongación de montaje [%]
Gama aramida	De tejido	Correas de transmisión Correas tangenciales Correas de transmisión para transportadores con rodillos	0,3 – 1,0 0,3 – 0,8 0,2 – 0,5
	De cuerda	Correas de transmisión	0,3 – 1,0
Gama poliéster	De tejido	Correas de transmisión Correas tangenciales Correas para plegadoras*, correas de arrastre, cintas de maquinaria* Correas de transmisión para transportadores con rodillos*	1,0 – 2,0/2,5** 1,5 – 2,0/2,5** 0,3 – 2,0 0,8 – 1,5
	De cuerda	Correas de transmisión, cintas de maquinaria*	0,5 – 1,5
Gama poliamida	De tejido	Cintas de maquinaria	0,6 – 3,0
	De lámina	Correa de transmisión, correas de transmisión para transportadores con rodillos Correas tangenciales Correas del rotor Correas para plegadoras*, correas de arrastre	1,5 – 3,0 1,8 – 2,8 2,5 – 3,5 1,5 – 3,0
Gama poliuretano	Lámina	Cintas de maquinaria	3,0 – 8,0

\* Tensar únicamente hasta que se logre el funcionamiento deseado  
 \*\* Elongación de montaje máx. de 2,5% posible para GG 40E-32 NSTR/ NSTR gris/negro (822128) y GG 40E-37 NSTR/NSTR negro (822129)

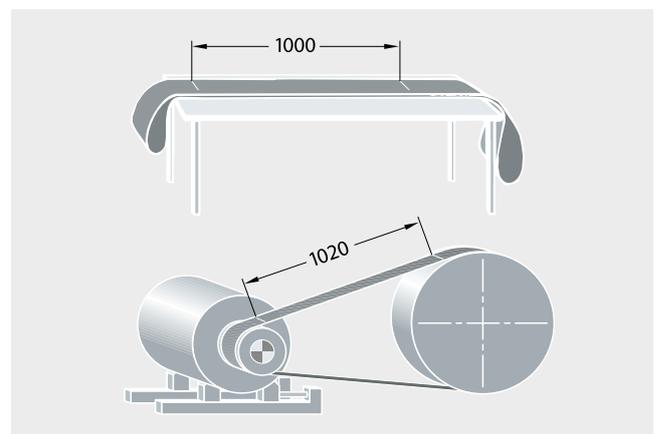
### Marcas de medición

En la cara superior de la correa plana montada de forma lisa se realizan dos marcas de medición muy delgadas a una distancia determinada como, p. ej., 1000 mm. Tras el montaje, se elonga la correa plana con ayuda de la unidad tensora en dirección longitudinal hasta que la distancia de las marcas de medición alcance el valor calculado (véase ejemplo de cálculo en la tabla más abajo).

Tras la primera elongación, resulta útil girar la transmisión varias veces, a continuación controlar el valor de elongación y corregirlo, si fuera necesario. Sólo con ese giro se distribuirá la elongación por toda la longitud de la banda.

**Observación:** ¡No realizar la medición por encima del empalme!

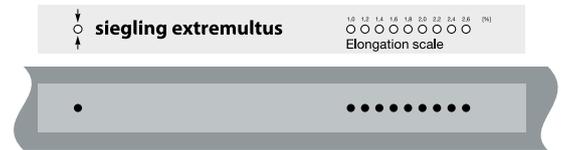
sin elongación	con elongación
1000 mm	1020 mm
500 mm	510 mm
250 mm	255 mm



Ejemplo: Distancias entre marcas de medición en caso de que se requiera una elongación de montaje del 2%.

### Plantilla de elongación

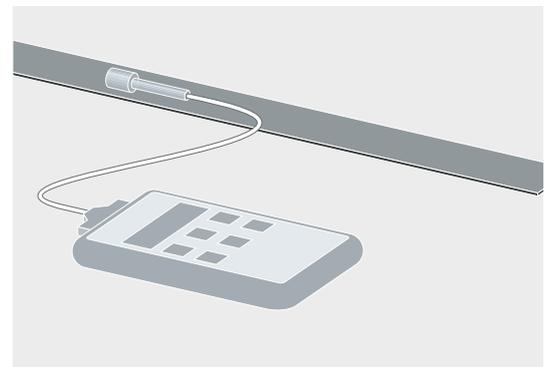
Como servicio especial de Forbo Movement Systems, la cara superior de las correas planas Siegling Extremultus puede solicitarse con marcas de medición de referencia (véase el capítulo 7.4). Tras la elongación, se controla el valor de elongación tras múltiples vueltas con la plantilla de elongación suministrada.



### Medidor electrónico de vibraciones

Con un medidor electrónico de vibraciones de tipo comercial (precisión  $< 1/10$  Hz) puede determinarse, de forma indirecta, la tensión de la correa, mediante el patrón de vibración del ramal. Antes de realizar la medición, deberá calcularse la frecuencia que muestran las correas planas con una elongación determinada.

Mediante un impacto mecánico (con un martillo, por ejemplo) se hace vibrar un ramal y se puede medir su frecuencia. Se tensa la correa plana hasta que se alcanza la frecuencia de vibración calculada. Para llevar a cabo un control, se da la vuelta a la transmisión varias veces y se vuelve a medir la frecuencia.



Cuando se coloca una correa plana por primera vez (primer uso) deberá tenerse en cuenta el comportamiento inicial (la relajación) del elemento de tracción. Encontrará información más detallada a continuación, en la sección «Comportamiento inicial de elementos de tracción de plástico». Dependiendo del elemento de tracción, por lo tanto, se ajustarán inicialmente frecuencias ligeramente más altas que las calculadas para un funcionamiento con correas ya usadas.

**Observación:** Se requiere un alto nivel de conocimientos y experiencia tanto para un cálculo correcto de la frecuencia del ramal de la correa como para llevar a cabo una medición de vibraciones fiable en las correas planas Siegling Extremultus con un medidor electrónico de vibraciones. Le rogamos se ponga en contacto con Forbo Movement Systems para obtener información sobre cómo realizar un tensado correcto según este método.

# 6.3 COLOCACIÓN Y TENSADO

## Comportamiento durante la marcha de los elementos de tracción de plástico

Los plásticos presentan, en caso de carga dinámica, un comportamiento denominado también relajación. En el caso de correas planas con elementos de tracción de plástico este comportamiento se manifiesta en forma de una elevada carga sobre ejes en el caso del primer montaje.

### Elongación constante

En el caso de montaje de una correa plana Siegling Extremultus nueva con una elongación establecida, se produce a continuación un elevado valor inicial de carga sobre ejes  $F_{W\text{inicial}}$ . Durante las primeras horas de funcionamiento, esta carga sobre ejes desciende a un valor en reposo  $F_{W\text{en reposo}}$  que se corresponde con la carga sobre ejes dinámica calculada  $F_{Wd}$ . La siguiente imagen muestra un ejemplo de recorrido de una correa plana Siegling Extremultus durante la fase de llegada.

$$C_{\text{inicial}} = \frac{F_{W\text{inicial}}}{F_{Wd}}$$

Según el material y el tipo de estructura del elemento de tracción, se modificará la relación  $C_{\text{inicial}}$  entre el valor inicial de la carga sobre ejes y el valor en reposo. Esta relación determina, además de otros factores muy diversos, la duración del proceso de estabilización y no puede, por lo tanto, realmente predecirse. En principio, no obstante, las correas planas Siegling Extremultus deberán cargarse con como mínimo 150000 ciclos de giro (lo que corresponde en una transmisión por dos poleas a 75000 revoluciones), antes de hacer funcionar la instalación con carga completa.

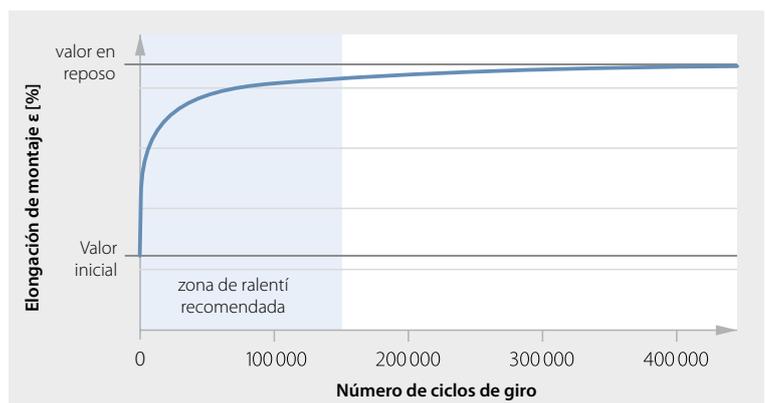
### Fuerza de pretensado constante

Los dispositivos de tensado neumáticos, con resorte o con contrapesos deben tensar la correa plana, como mínimo, con la carga sobre ejes dinámica calculada  $F_{Wd}$ . La elongación de montaje  $\epsilon$  calculada como corresponde únicamente se alcanzará tras un cierto tiempo de estabilización debido al comportamiento de entrada del elemento de tracción. La distancia entre ejes aumentará ligeramente durante el tiempo de estabilización.



**Observación:** El valor en reposo de la carga sobre ejes sirve como base para el cálculo de la transmisión de potencia de una correa plana. Pero el constructor deberá tener en cuenta el valor inicial mayor de la carga sobre ejes, como mínimo para el dimensionado estático de la carga sobre ejes.

Gama de producto	Tipo de elemento de tracción	Relación de estabilización
		$C_{\text{inicial}}$
Gama poliéster	De tejido	1,8
	De cuerda	1,5
Gama aramida	De tejido	1,4
	De cuerda	1,5
Gama poliamida	Lámina	2,2



## Instalación de correas planas más fuertes

Al instalar correas planas Siegling Extremultus con una elevada carga sobre ejes  $F'_W$  respecto a la anchura puede que tras el primer montaje se ejerzan fuerzas en los ejes y los cojinetes considerablemente superiores a los valores calculados.

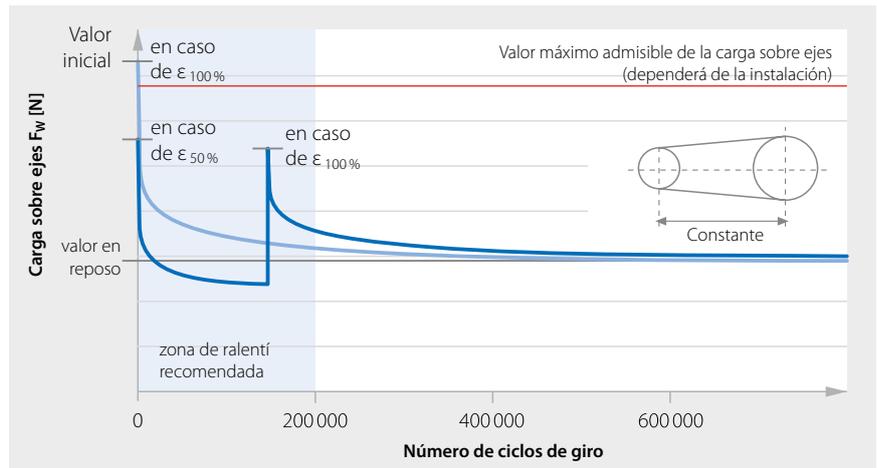
### Tensado en dos fases

La instalación de correas planas con una carga sobre ejes elevada respecto a la anchura puede resultar problemática para las piezas de soporte de la instalación. Debido al comportamiento de entrada del elemento de tracción de plástico, puede superarse la carga permitida de los ejes y/o del cojinete de la instalación debido a un elevado valor inicial de carga sobre ejes, lo que provocaría daños en la instalación.

Forbo Movement Systems recomienda en estos casos llevar a cabo un método de tensado en dos fases:

#### 1.ª fase:

Tensar las correas planas Siegling Extremultus únicamente a aprox. 50% (en casos concretos, hasta un máx. del 70%) de la elongación de montaje requerida ( $\epsilon_{50\%} = 0,5 \cdot \epsilon$ ). A continuación, debería hacerse funcionar la instalación con menos carga y una velocidad moderada. Tras aproximadamente 150000 ciclos de giro (equivalen en una transmisión por dos poleas a 75000 revoluciones), no debería registrarse ya ninguna modificación significativa de la carga sobre ejes (en algunos casos, este punto puede surgir un poco antes o un poco después).



#### 2.º fase:

Tensar las correas planas Siegling Extremultus a continuación con la elongación de montaje requerida ( $\epsilon_{100\%} = \epsilon$ ) y, posteriormente, dejar que se alcancen unas 50000 ciclos de giro aprox. (corresponden en una transmisión por dos poleas a 25000 revoluciones). A continuación, puede hacerse funcionar la instalación con un rango de carga completa de forma segura.

En funcionamiento, la correa plana seguirá en marcha hasta que alcance el valor en reposo de la carga sobre ejes. Esto no requiere de ninguna otra operación.

Mediante este método de tensado de dos fases, se puede evitar superar el valor máximo permitido para la carga sobre ejes ( $F_{W,máx}$ ) de la instalación (se ha marcado en la gráfica de más arriba en gris claro). El método de tensado de dos fases no influye negativamente en la carga sobre ejes respecto a la anchura  $F'_W$  de la correa plana Siegling Extremultus ni en la transmisión máxima posible a través de la correa plana.

**Observación:** Forbo Movement Systems desaconseja seriamente tensar las correas planas en más de dos fases, ya que eso puede modificar el comportamiento carga sobre ejes/elongación y dejar insertables las correas planas (imposibilidad de tensar las correas planas).

## 6.3 COLOCACIÓN Y TENSADO

### Retirada y nuevo montaje de correas planas usadas

Si se retira una correa plana ya utilizada y se vuelve a montar, al ponerla en marcha de nuevo deberá trabajar con la misma elongación que previamente.

Para ello, recomendamos, antes de destensar y retirar la correa plana, realizar unas marcas de medición determinadas o marcar de otra forma la posición de trabajo del dispositivo de tensado. Al volver a montar la correa plana, deberá volver a establecerse la distancia original de las marcas de medición o la posición de trabajo original del dispositivo de tensado.

Empleando un aparato electrónico de medición de vibraciones puede determinarse la frecuencia del extremo de la correa en sus estado de tensado original antes del destensado, y volver a ajustarse con el nuevo montaje. Debido a la precisión de las mediciones, no obstante, se aconseja emplear marcas de medición para el tensado de las correas planas Siegling Extremultus si estas se vuelven a montar.

Unas correas planas suficientemente relajadas no presentan, en principio, ningún comportamiento de estabilización nuevo tras el nuevo montaje.

***Observación:** Entre la retirada y el nuevo montaje de una correa plana Siegling Extremultus debería pasar un tiempo determinado (>24 h), a ser posible, para que pueda destensarse dicha correa.*

## 6.4 CUIDADOS Y MANEJO

### Cuidados

En principio, la mayoría de las correas planas Siegling Extremultus no requieren mantenimiento.

### Mantenimiento de las superficies de cuero Siegling Extremultus

La capa de cuero al cromo pierde sus propiedades especiales si no se cuida de forma regular (y también si se cuida en exceso). Debería controlarse cada 2 o 3 semanas si necesita cuidados.

Durante el control deberá vigilarse que la superficie de cuero esté blanda, engrasada y mate. Si se aprecia que la película de grasa ha desaparecido desde la última comprobación, se recomienda aplicar en la superficie pasta especial pulverizable Siegling Extremultus (n.º de art. 880026). Si el cuero presenta una superficie dura, brillante y seca, o mucha suciedad, deberá rasparse primero con un cepillo blando de alambre. También es necesario limpiar regularmente las poleas; p. ej., durante este tiempo de servicio. Si hay cambios en el aspecto de la correa que llamen la atención o si se producen ruidos no habituales o se aprecia un desgaste excesivo (p. ej. polvo rojo), recomendamos ponerse en contacto de forma inmediata con Forbo Movement Systems.

[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > Contacto

**Observación:** Para las superficies de cuero al cromo de las correas planas Siegling Extremultus, emplear únicamente pasta especial pulverizable Siegling Extremultus.

La limpieza en el área de instalación, así como el estado técnico, de la instalación, pueden desempeñar también un papel y, por lo tanto, deberán comprobarse y asegurarse a intervalos regulares.

Encontrará más información al respecto en el capítulo 12.

### Temperaturas de funcionamiento permitidas

Para un funcionamiento duradero de las correas planas Siegling Extremultus, Forbo Movement Systems recomienda respetar los valores indicativos que aparecen más abajo.

Dentro de los valores límite indicados en las hojas de datos del producto en cuanto a las temperaturas de empleo, se mantendrán los valores de fuerza-elongación del elemento de tracción y los diámetros mínimos en puntos de giro en el marco de las tolerancias de producto habituales. Los usos a baja temperatura son posibles, p. ej., en almacenes de congelados. No obstante, requieren mayores diámetros de giro y, si fuera necesario, determinados revestimientos antifricción además de, en la mayoría de los casos, investigación de laboratorio por parte de Forbo Movement Systems.

**Observación:** Tenga en cuenta siempre los datos de las temperaturas de funcionamiento permitidas que encontrará en las hojas de datos correspondientes de las correas planas Siegling Extremultus; ya que pueden variar, en casos concretos, de las que aparecen en la tabla de valores generales.

Gama de producto	Tipo de elemento de tracción	Revestimientos	Temperatura de funcionamiento permitida [°C]
Gama aramida	De tejido	todos	-20/+70
	De cuerda	todos	-20/+60
Gama poliéster	De tejido	todos	-20/+70
	De cuerda	todos	-20/+60
Gama poliamida	De tejido	todos	-20/+80
	Lámina	LL, LT y sin revestimiento	-40/+80
	Lámina	demás revestimientos (GG, GT, TT, TG, RR, UU, NN)	-20/+80
Gama poliuretano	Lámina	todos	-20/+60



# 7 TECNOLOGÍA DE UNIÓN Y ACABADO

- 7.1 Indicaciones generales
- 7.2 Tipos de empalme
- 7.3 Fabricación de los empalmes
- 7.4 Posibilidades de acabado

# 7.1 INDICACIONES GENERALES

En todas las correas planas Siegling Extremultus fabricadas en rollos, el empalme sin fin fabricado de forma precisa es un prerequisite esencial para unas buenas propiedades de marcha y una larga vida útil.

Exepto en caso de empalme mecánicos, los tipos de empalme se dividen según la forma geométrica que se le da a los extremos de la correa plana (empalme en cuña, empalme en Z o empalme de tope). Los extremos de las correas planas preparados de diversas formas se adhieren o funden entre sí según el material del elemento de tracción empleado. El fundido de los materiales del elemento de tracción requiere, no obstante, materiales termoplásticos como, p.ej, aramida, poliéster y poliuretano.

En estrecha colaboración con los usuarios y los fabricantes de equipos, Forbo Movement Systems mantiene la tecnología de procesos y dispositivos según los últimos avances en el desarrollo de correas planas, ofreciendo sistemas de acabado coordinados para unos empalmes sin fin racionales y seguros:

- dispositivos de calidad con todos los accesorios;
- manuales de instrucciones detallados para procesos y
- amplias prestaciones de servicios.

Según la aplicación y los deseos del cliente en cada caso, la fabricación de un empalme sin fin puede llevarse a cabo directamente en el emplazamiento, en la propia instalación. En el resto de los casos, el empalme sin fin se fabricará en uno de nuestros centros de fabricación y se suministrará la correa plana Siegling Extremultus ya con el empalme sin fin.

Además de la fabricación de empalmes sin fin, nuestros centros de fabricación también pueden equipar las correas planas Siegling Extremultus, si así se desea, con perforaciones, perfiles o sellado de los bordes de la banda. Como sucede con la técnica de empalme, también en este sentido deberá comprobarse, caso por caso, si el procesado adicional deseado es factible técnicamente y si lo autoriza Forbo Movement Systems.

Las siguientes descripciones ilustran la composición básica de los diferentes tipos de empalmes y su fabricación. Si necesita instrucciones de trabajo para fabricar un empalme sin fin para una correa plana Siegling Extremultus específica, póngase en contacto con su persona de contacto local de Forbo Movement Systems:

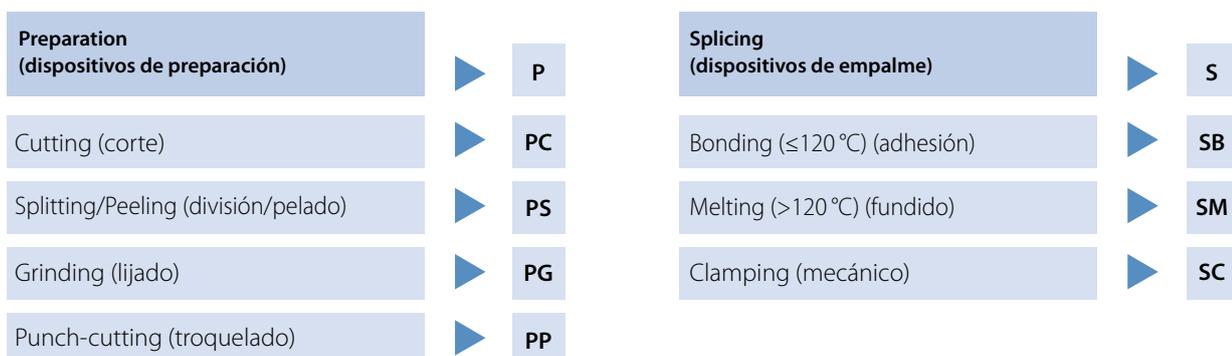
[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > Contacto

Estaremos encantados de ayudarle.

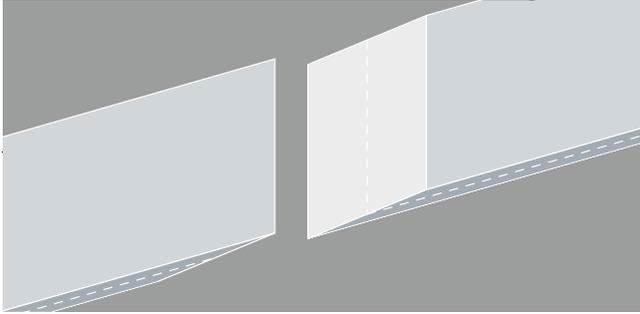
Encontrará más información en:

[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > Productos > Aparatos y accesorios

## Métodos de preparación y empalme



## 7.2 TIPOS DE EMPALME



### Empalme en cuña

El empalme en cuña es un empalme que implica que los extremos de la correa plana se han lijado en forma de cuña. Para el empalme entre los extremos lijados de la correa plana, se colocan uno encima del otro, se adhieren con pegamento y se unen entre sí con un calefactor.

El empalme se lleva a cabo con un procedimiento de adhesión y se emplea con las correas planas Siegling Extremultus de la gama de poliamida. El tronzado y lijado de la correa plana puede, por lo general, realizarse en un ángulo de 90° o 60°. Además, la elevación de la cuña puede variar la longitud de empalme:

- 3,5 mm : 100 mm
- 4,5 mm : 100 mm

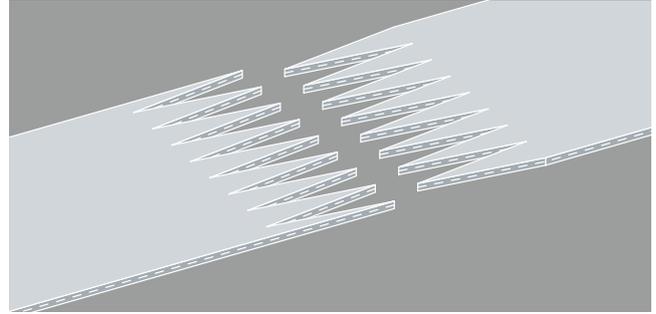
#### Preparación

- Lijado en forma de cuña de los extremos de la banda con los correspondientes elementos de preparación.

#### Empalme sin fin en procedimiento de adhesión

- Orientación y sujeción de los extremos de banda preparados, retirar el soporte móvil con el extremo sujeto;
- humedecer el área de empalme con adhesivo(s), según la estructura de la banda y en correspondencia con la hoja de datos del empalme;
- empleo del soporte móvil con el extremo de la banda sujeto y colocación de los carriles adjuntos, y
- adhesión mediante calor/calentamiento del empalme ( $\leq 120^{\circ}\text{C}$ ) y presión durante un tiempo determinado.

**Observación:** *Debajo y encima de la banda deberán emplearse, según la estructura de la superficie de la banda, tejido estructurante, esterillas de compensación, etc. (Véase la hoja de datos del empalme).*



### Empalme en Z

Para conseguir un empalme en Z, se troquelarán en forma de Z los extremos de la correa plana con un troquel adecuado. A continuación, los extremos troquelados se encajarán entre sí y se unirán con un calefactor.

El empalme se llevará a cabo con un procedimiento de fundido, por lo que únicamente puede realizarse con materiales termoplásticos (gamas de poliéster, aramida y poliuretano así como algunos artículos de la gama de poliamida con elemento de tracción de tejido (únicamente con la lámina U)). Los empalmes en Z están disponibles para las correas planas Siegling Extremultus en cuatro modelos diferentes que se distinguen por la longitud y/o el ancho de los flancos en Z:

- 35 x 5,75 mm
- 35 x 11,5 mm
- 70 x 11,5 mm
- 110 x 11,5 mm

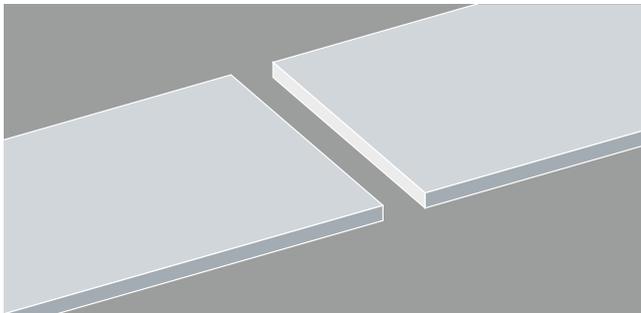
#### Preparación

- Troquelado en forma de Z de los extremos de la banda con cuchillas de troquelado manual o dispositivos de troquelado.

#### Empalme sin fin en procedimiento de fundido

- Colocación de una lámina estructurante en el molde (permite copiar la estructura de la superficie y desgasear los plásticos);
- colocación de los extremos de la banda adaptándolos (si fuera necesario, toda la lámina U) al molde;
- colocación de una lámina estructurante en el área del empalme (permite copiar la estructura de la superficie y desgasear los plásticos), y
- colocación del molde en un calefactor para que se funda con el calor ( $> 120^{\circ}\text{C}$ ) y la presión mantenidos durante un tiempo determinado.

## 7.2 TIPOS DE EMPALME



### Empalme a tope

En el caso de los empalmes a tope, deberán troquelarse los extremos de la correa plana previamente, con un grado exacto de 90° y de manera recta. A continuación, se fundirán los extremos y se presionarán uno contra otro. Para aplicaciones especiales, Forbo Movement Systems fabrica también empalmes a tope con otros ángulos.

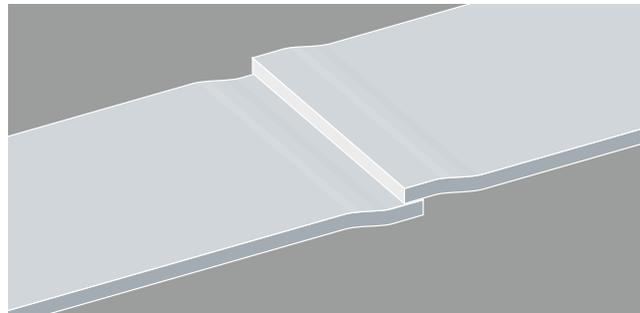
La fabricación de un empalme a tope se lleva a cabo siempre en un procedimiento de fundido. Debido a la escasa superficie de empalme entre los extremos de la correa plana, este empalme resulta adecuado únicamente para aplicaciones en las que se ejerzan fuerzas relativamente bajas en la correa plana. Por ello, este empalme se efectúa únicamente en correas planas Siegling Extremultus de la gama de poliuretano.

#### Preparación

- Corte paralelo de los extremos de la banda.

#### Empalme sin fin en procedimiento de fundido

- Colocar los extremos de la correa plana en lados opuestos de la placa calefactora;
- fundir los extremos de la correa plana, y
- retirar la placa calefactora y presionar un extremo contra otro.



### Unión solapada

En el caso de las uniones solapadas, deberán troquelarse los extremos de la correa plana previamente, con un grado de 90° lo más exacto posible y de manera recta. A continuación se colocarán los extremos uno encima de otro con una longitud de solapamiento de unos 2 mm y se unirán con un dispositivo de calentamiento.

Para aplicaciones especiales, Forbo Movement Systems fabrica también uniones solapadas con otros ángulos.

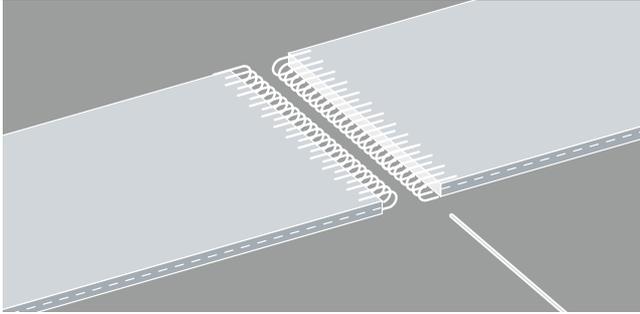
La fabricación de una unión solapada se lleva a cabo siempre en un procedimiento de fundido. Aunque es cierto que la superficie de empalme es mayor que la de un empalme de tope, en comparación con empalmes de cuña o en Z sigue siendo de tamaño muy reducido. Por ello, las uniones solapadas se llevarán a cabo únicamente, como los empalmes de tope, en correas planas Siegling Extremultus de la gama de poliuretano.

#### Preparación

- Corte paralelo de los extremos de la banda.

#### Realizar empalme sin fin en procedimiento de fundido

- Colocación de una lámina estructurante en el molde (permite copiar la estructura de la superficie y desgasear los plásticos);
- colocación de los extremos de la banda adaptándolos al molde;
- colocación de una lámina estructurante en el área del empalme (permite copiar la estructura de la superficie y desgasear los plásticos), y
- colocación del molde en un calefactor para que se funda con el calor (> 120°C) y la presión mantenidos durante un tiempo determinado.



## Empalme mecánico

Los empalmes mecánicos son abrazaderas de alambre o construcciones con bisagras que pueden presionarse en los extremos de las correas planas Siegling Extremultus y, a continuación, mantenerse unidos con un pasador. Los empalmes mecánicos están, en general, disponibles en versión metálica y de plástico.

Este tipo de empalme apareció en los principios de la industrialización y constituía, en ese momento, la única posibilidad de contar con un empalme adecuado para las correas planas. Actualmente los empalmes mecánicos son mucho más finos, gracias a que se cuenta con materiales más resistentes; pero siguen prestando el mismo servicio. Con el tiempo se han convertido en una posibilidad alternativa para el empalme de las correas planas gracias a las técnicas de empalme descritas anteriormente. Por ello, ofrecemos el empalme mecánico para las correas planas Siegling Extremultus únicamente como solución especial por encargo y siempre que sea posible.

### Preparación

- Corte vertical de los extremos de la banda con un ángulo de 90°, y
- colocación de los elementos de empalme en los extremos de la banda.

### Realizar empalme sin fin con empalme mecánico

- Juntar los extremos de la banda de forma que los ojales de los elementos de unión estén alineados, y
- introducir el pasador en los ojales de los elementos de unión.

# 7.3 FABRICACIÓN DE LOS EMPALMES

La fabricación de los empalmes en las correas planas es un trabajo manual en su mayor parte. Únicamente pueden realizarse de forma automática algunos pasos de trabajo concretos. Al fabricar los empalmes surgen, por ello, pequeños errores que pueden evitarse como sigue.

Para cada procedimiento de empalme (véase el capítulo 7.2) en las correas planas Siegling Extremultus existen instrucciones concretas (1). Allí se describe cómo realizar la tarea desde la preparación del material de la banda hasta la extracción del empalme ya listo.

Las instrucciones sobre empalmes se ven complementadas con las hojas de datos de los empalmes (2). En ellas se describe con precisión y detalladamente, para cada artículo, el procedimiento de aplicación de calor, los datos de tiempo y temperatura, incluyendo los nombres de los materiales auxiliares del empalme (p.ej., tejido estructurante, adhesivo). Las instrucciones sobre empalmes y las hojas de datos de los empalmes se hallan en la base de datos de la empresa B\_Rex/Splice\_It (3).

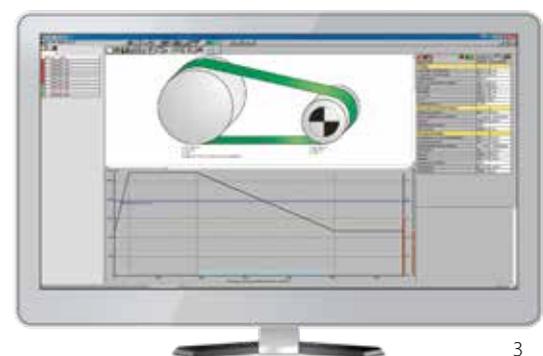
Para evitar errores en la fabricación de empalmes debe empezarse por leer atentamente las instrucciones sobre empalmes y las hojas de datos de los empalmes. Conforme a estos documentos se preparará el accesorio necesario y se comprobará que funcione perfectamente.

Mientras que algunos accesorios como, p.ej., los moldes resultan fáciles de comprobar, los accesorios propensos al desgaste requieren de una atención especial.

- ¿Todavía puede utilizarse,, p.ej., el adhesivo?
- ¿El tejido estructurante está limpio y no presenta desgaste?

También la preparación del material de la banda debe efectuarse con cuidado. En este sentido, resulta importante determinar correctamente la longitud (véase el capítulo 5.2) y realizar el corte debidamente. También el ancho de la banda debe cortarse con precisión. Por último, el troquelado, el corte o el lijado del área contigua al empalme resultan esenciales. Por ello, deberá vigilarse, entre otras cosas, que la cuchilla de corte o la máquina/medio de lijado sean adecuados.

- Se deberán comprobar según el tipo de empalme:
  - Empalme en cuña: ¿se han lijado los extremos de banda en ángulos simétricos?
  - Empalme en Z: ¿se han troquelado los flancos en Z por completo y de forma recta? ¿Están los extremos de la banda alineados?



Si se llevan a cabo con precisión los pasos preparatorios, la clave para un buen empalme será la aplicación del adhesivo en los extremos de la banda (en el caso del empalme en cuña) y/o el respetar los parámetros indicados: presión, temperatura, tiempo.

La presión la indica generalmente el dispositivo de calentamiento. En los parámetros de temperatura y tiempo, por el contrario, sí puede influir el usuario. Deberán consultarse en la hoja de datos del empalme y ajustarse en el dispositivo de calentamiento (4) como corresponda.

Forbo Movement Systems recomienda realizar siempre un empalme de prueba para ensayar todos los pasos de la fabricación del empalme.

Tras enfriar la banda (véanse al respecto las instrucciones sobre empalmes y las hojas de datos de los empalmes) y retirarla del molde, pueden rectificarse, finalmente, los bordes del empalme.

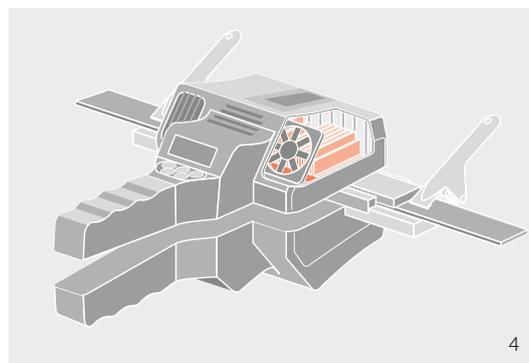
La correa está lista ahora para su uso. Tenga en cuenta además las indicaciones que aparecen en el capítulo 6 para el manejo de las correas planas:

- Almacenamiento;
- estado de la instalación;
- colocación y tensado, y
- cuidados y manejo.

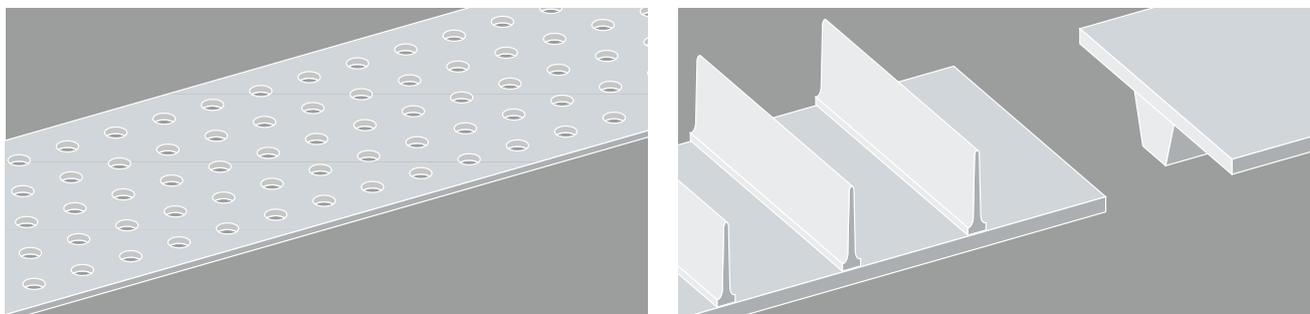
Si necesita asistencia para fabricar un empalme sin fin para una correa plana Siegling Extremultus específica, póngase en contacto con su persona de contacto local de Forbo Movement Systems:

**[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/)** > Contacto

Estaremos encantados de ayudarle.



## 7.4 POSIBILIDADES DE ACABADO



Otras tareas del proceso de acabado, además de la fabricación de los empalmes sin fin, son la colocación de perfiles, la realización de perforaciones o el procesado especial de los bordes de las bandas; así como la colocación de rótulos.

Dado que no resulta práctico (ni siquiera posible técnicamente) realizar cualquier procesado en todas las correas planas Siegling Extremultus, si tiene alguna petición especial al respecto, deberá hablarlo en detalle con su persona de contacto local: [www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > Contacto

Estaremos encantados de ayudarle.

### Perfiles

Resulta inusual soldar perfiles a las bandas Extremultus, que son muy finas. Sobre todo en el caso de las correas de transmisión, los perfiles no son usuales. Es cierto que, por lo general, pueden colocarse tanto perfiles longitudinales para dirigir mejor como perfiles transversales dependiendo de la cara superior de las correas planas. No obstante, únicamente se emplean perfiles en las correas planas que realizan tareas de transporte.

### Perforaciones

Pueden realizarse perforaciones de cualquier tipo imaginable según los deseos específicos del cliente. Normalmente se realizan perforaciones en las correas planas Siegling Extremultus que se emplean como bandas para vacío. Forbo Movement Systems suministra dichas bandas sobre todo para el sector papelerero y de la impresión.

### Sellado de bordes de la banda

En principio, resulta posible realizar un sellado de bordes de la banda en correas planas Siegling Extremultus con elementos de tracción de tejido. Sin embargo, se hace únicamente en casos especiales; p. ej., en la industria alimentaria o en el caso de máquinas textiles. En esos casos resulta prioritario un funcionamiento sin pelusa y proteger ligeramente el elemento de tracción frente al contacto de la correa plana con piezas de la instalación.

### Modelos de bordes de la banda

Un formato especial de bordes de la banda es el «borde aserrado» en correas pesadas de la gama de poliamida. Este tipo de bordes de la banda resulta útil cuando las correas planas se conducen de forma lateral, o en transmisiones que deban desplazarse lateralmente; ya que el borde aserrado es considerablemente más robusto que el borde cortado del elemento de tracción de poliamida en un funcionamiento lateral.

## Rotulación

En diversas aplicaciones se desea que se coloquen rótulos e imágenes. Forbo Movement Systems cuenta con diferentes procedimientos técnicos que pueden elegirse según el caso de aplicación y manejo de la rotulación.

- Láminas: Calentamiento de láminas en la superficie de la banda.
- Impresión: Colocación de partículas en la superficie de la banda; p. ej., en impresión por chorro de tinta.
- Rotulación láser: Reteñido térmico de la superficie mediante láser

Los rótulos cumplen, esencialmente, con las siguientes funciones:

### Automatización

En procesos automatizados, las marcas pueden registrarse con sensores ópticos. El artículo transportado se coloca o controla durante su procesamiento de forma precisa.

### Seguridad

Las marcas con un gran contraste proporcionan una buena visibilidad de la banda en movimiento, lo que contribuye a evitar accidentes.

### Publicidad

Una inscripción o unas imágenes determinadas ofrecen a los clientes la posibilidad de marcar su producto de forma llamativa e inconfundible.

### Identificación

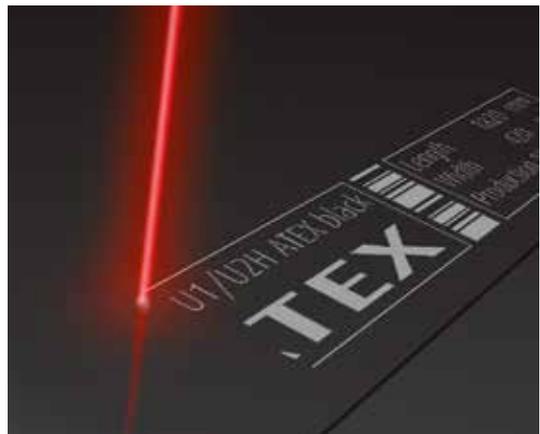
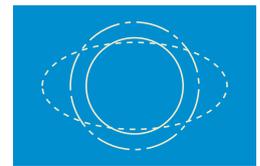
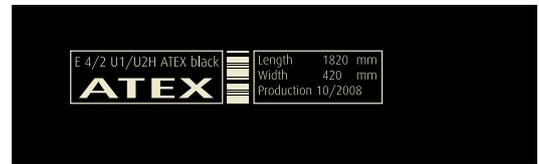
Puede colocarse información valiosa como datos técnicos, características de las bandas o códigos de pedido para facilitar al usuario la realización de nuevos pedidos de bandas o el respeto de disposiciones legales.

En especial, la rotulación láser ofrece múltiples ventajas. Estos rótulos presentan una resistencia extremadamente elevada, se pueden colocar con gran precisión y resultan muy elegantes. Además, son económicos incluso en tiradas muy pequeñas.

La rotulación láser resulta ideal para bandas en contacto directo con alimentos sin envasar conforme a la disposición 21 CFR de la FDA, así como según la directriz 10/2011 europea (UE) y la 1935/2004 (CE).

Su persona de contacto local le facilitará más información sobre el etiquetado de las bandas:

[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > Contacto





# 8 POLEAS

- 8.1 Geometrías de las poleas
- 8.2 Dimensiones y calidad de las poleas
- 8.3 Utilización de poleas abombadas
- 8.4 Recomendaciones de diseño de transportadores (solo línea de poliuretano)

# 8.1 GEOMETRÍAS DE LAS POLEAS

Una ventaja esencial de las transmisiones de correas planas es la sencillez geométrica de las poleas que se emplean, en oposición a las transmisiones con correas en cuña o trapecoidales. Forbo Movement Systems recomienda utilizar las poleas cilíndricas o abombadas. En aplicaciones especiales (p.ej. una transmisión cónica), también se permiten poleas cónicas.

En cambio, resulta importante evitar los bordes afilados en las poleas. Por este motivo, las poleas de tipo trapecoidal o cilíndrico-cónico, o incluso de cono en punta, no resultan adecuados.

Para garantizar la máxima vida útil de las correas planas también deben evitarse los que son excesivamente abombadas. En la siguiente tabla aparecen las alturas de abombado recomendadas por Forbo Movement Systems ( $h$ ) para las poleas abombadas.

Mediante el empleo de las poleas conforme a ISO 22 se garantiza una larga vida útil de las correas planas, una transmisión óptima de potencia, un buen funcionamiento de las correas y una escasa carga de los ejes.

**Observación:** En el caso de diámetros de polea  $> 2000$  mm, recomendamos se consulte, respecto a la altura de abombado, con Forbo Movement Systems.



Superficie de deslizamiento forma cilíndrica



Superficie de deslizamiento forma abombadas



Superficie de deslizamiento forma cónica



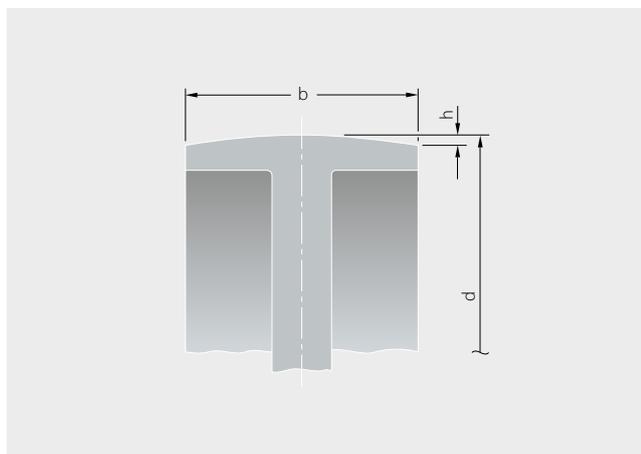
Superficie de deslizamiento forma de cono en punta



Superficie de deslizamiento forma trapecoidal



Superficie de deslizamiento forma excesivamente abombadas



## Altura de abombado «h» conforme a ISO 22

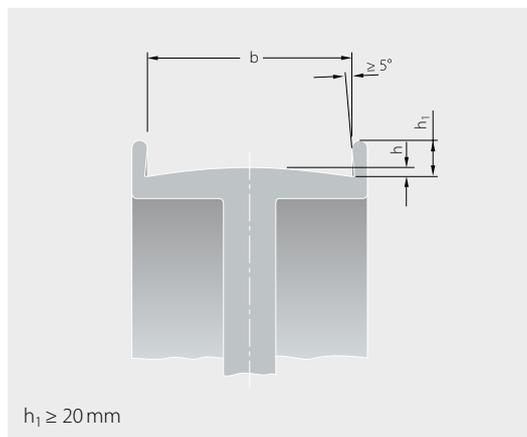
Diámetro de las poleas d [mm]			Altura de abombado h [mm]	
			para un ancho de las poleas $b \leq 250$ mm	$b > 250$ mm
40	hasta	112	0,3	
125	hasta	140	0,4	
160	hasta	180	0,5	
200	hasta	224	0,6	
250	hasta	280	0,8	
315	hasta	500	1,0	
560	hasta	710	1,2	
800	hasta	1000	1,2	1,5
1120	hasta	1400	1,5	2,0
1600	hasta	2000	1,8	2,5

### Poleas con valonas

Algunas aplicaciones pueden requerir el empleo de poleas con valonas. No obstante, en principio, Forbo Movement Systems desaconseja el empleo de valonas.

Si resultara imprescindible emplear valonas, deberá vigilarse que la superficie de deslizamiento de la polea abombadas cumpla con ISO 22 (véase la tabla de la página anterior). Además, los flancos interiores de las valonas deben presentar un destalonamiento de  $5^\circ$  y todos los bordes deben estar redondeados. Estas medidas deberían garantizar que la correa plana no toca, en ningún caso, las valonas; ya que esto daña la correa plana.

**Observación:** No puede emplearse valonas para controlar la correa plana.



## 8.2 DIMENSIONES Y CALIDAD DE LAS POLEAS

El ancho de las poleas  $b$  se deriva del ancho de la correa plana empleada  $b_0$ . Siguiendo la ISO 22, Forbo Movement Systems recomienda unas anchuras mínimas  $b$  de las poleas (véase tabla de la derecha) para los diversos anchos de correa. Si no aparece la anchura de polea que necesita, puede emplear la siguiente fórmula para calcular la anchura aproximada:

$$b \geq 1,1 \cdot b_0$$

El diámetro mínimo de las poleas que pueden emplearse en una instalación dependerá de las correas planas utilizadas y se indica en las hojas de producto correspondientes de las correas planas Siegling Extremultus.

En principio, las superficies de deslizamiento de las poleas deberían presentar una aspereza media de  $R_a \leq 6,3 \mu\text{m}$  (conforme a DIN EN ISO 4287 y DIN EN ISO 4288). No se recomiendan superficies con una aspereza media de  $R_a \leq 3,2 \mu\text{m}$ , especialmente como poleas de transmisión. Existe riesgo, en ese caso, de efectos de resbalamiento que pueden conllevar una reducción de la transmisión de potencia.

Para velocidades de hasta  $v_{\text{máx}} = 40 \text{ m/s}$  pueden emplearse poleas habituales. En caso de velocidades superiores, deberán utilizarse poleas especiales (p.ej. de acero, equilibrados).

$b_0$	[mm]	$b$	[mm]
20		25	
25		32	
30		40	
35		40	
40		50	
45		50	
50		63	
55		63	
60		71	
65		71	
70		80	
75		90	
80		90	
85		100	
90		100	
95		112	
100		112	
120		140	
140		160	
160		180	

$b_0$	[mm]	$b$	[mm]
180		200	
200		225	
220		250	
250		280	
280		315	
300		315	
320		355	
350		400	
380		400	
400		450	
450		500	
500		560	
550		630	
600		630	
650		710	
700		800	
750		800	
800		900	
900		1000	
1000		1120	



## 8.3 UTILIZACIÓN DE POLEAS ABOMBADAS

### Transmisión de dos poleas

En principio, las dos poleas de una transmisión por dos poleas deberían ser abombadas conforme a ISO 22. En el caso de ejes que reposan horizontalmente y relaciones de transmisión superiores a 1:3, no obstante, el disco para correa de tamaño reducido podría ser cilíndrico.

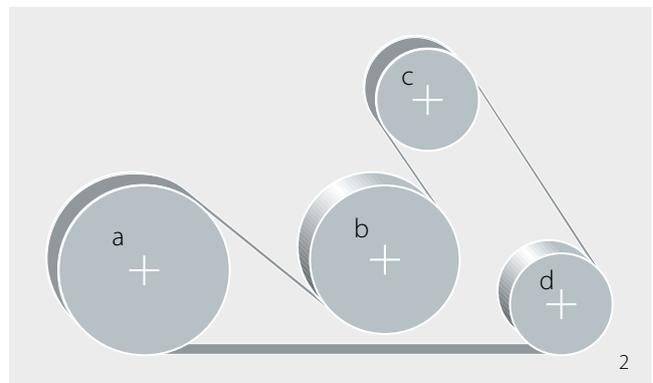
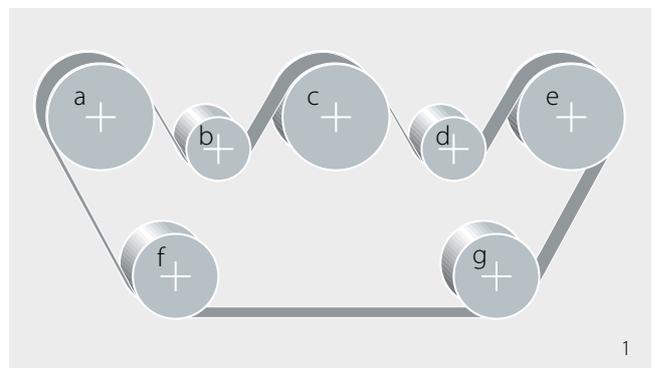
### Transmisiones por múltiples poleas

En el caso de transmisiones por múltiples poleas, en principio, únicamente pueden ser abombados las poleas que curvan la correa plana en la misma dirección. Por lo general, son idóneos para ello, especialmente, las poleas que reposan en el interior.

En el caso de longitudes menores de correa, suele bastar con que las poleas de mayor tamaño sean abombadas para garantizar una conducción segura de las correas.

En el ejemplo 1, recomendamos que las poleas a, c, e, f y g sean abombadas. En el caso de correas planas más cortas, será suficiente con que sean abombadas a y e.

En el ejemplo 2, recomendamos que las poleas a, c y d sean abombadas. En el caso de longitudes menores de correa, bastará con que a sea abombada.



# 8.4 RECOMENDACIONES DE DISEÑO DE TRANSPORTADORES (SOLO LÍNEA DE POLIURETANO)

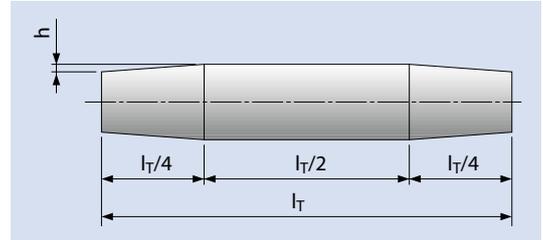
## Tipo polea o tambor

Hasta un ancho de banda de 300 mm recomendamos una polea coronada (ver capítulo 8.1) y a partir de un ancho de banda de 300 mm, un tambor cilíndrico-cónico.

Para controlar la banda se necesita al menos una polea coronada o un tambor cónico y cilíndrico.

Recomendación de la altura de conicidad  $h$  en función de la longitud del tambor  $l_T$  a partir de 300 mm de ancho de banda para bandas elásticas con tensores de poliuretano para aplicaciones de transporte.

$l_T$ [mm]	<400	400 – 600	600 – 1000	> 1000
$h$ [mm]	0,4	0,6	1,0	1,2



## Tipos de accionamiento

Dependiendo de la unidad se deben utilizar los siguientes tipos de tambores:



### Accionamiento de cabeza

Tambor de accionamiento: Cilíndrico-cónico o coronado

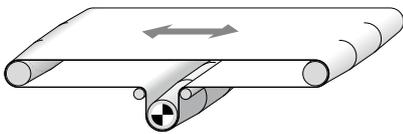
Tambor de contraflexión: Cilíndrico



### Accionamiento de cola

Tambor de accionamiento: Cilíndrico-cónico o coronado

Tambor de contraflexión: Cilíndrico (opcionalmente: cilíndrico cónico)



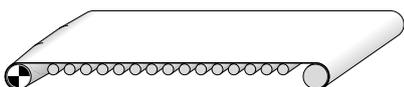
### Accionamiento centro y bidireccional

Tambor de accionamiento: Cilíndrico-cónico o coronado

Tambor de contraflexión: Cilíndrico-cónico o coronado

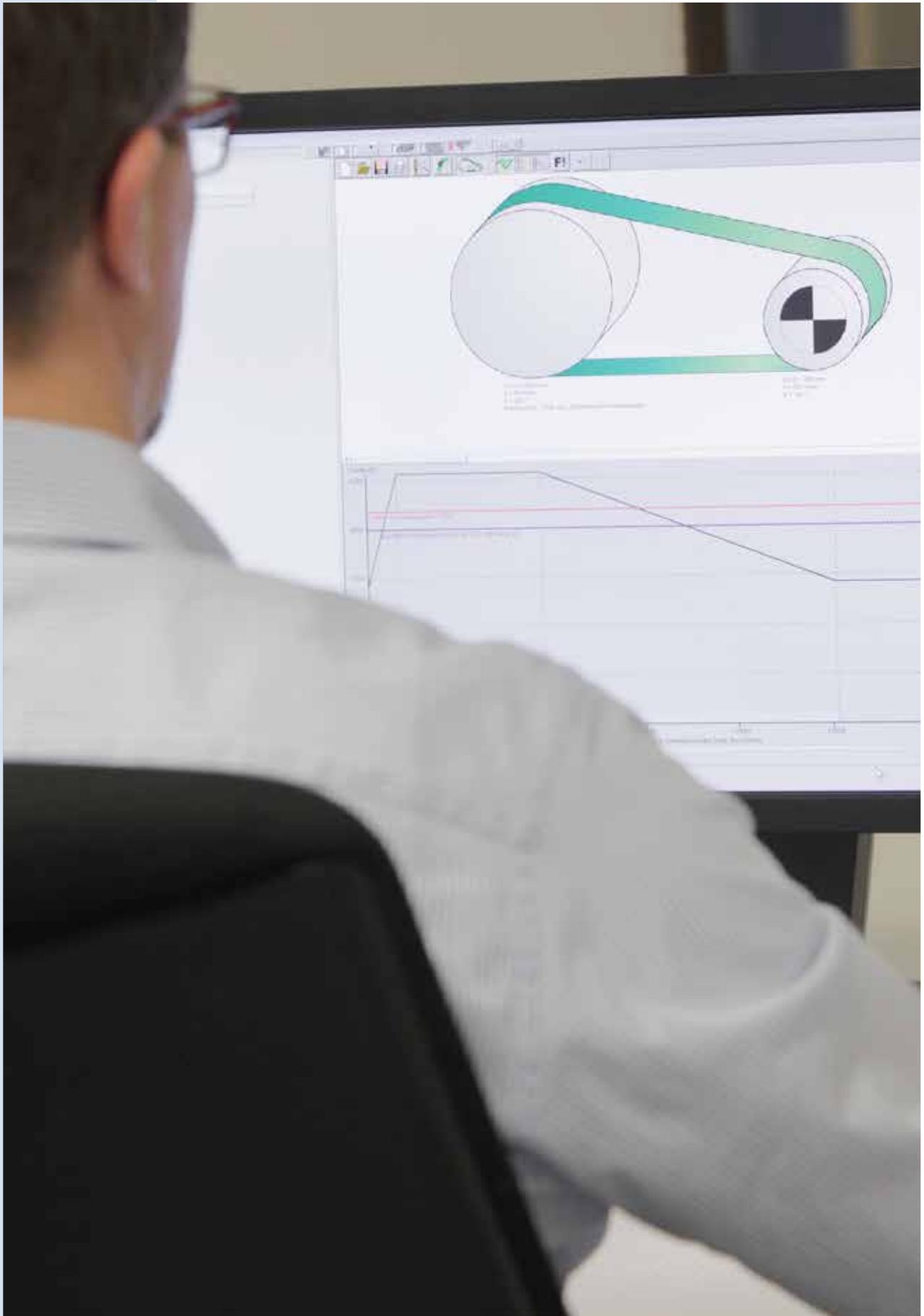
Tambor de desahogo: Cilíndrico

## Soporte de rodillos



También se podría proporcionar un soporte rodante en lugar de una cama deslizante, lo que también reduce la tracción efectiva.





# 9 CÁLCULOS PARA LAS CORREAS DE TRANSMISIÓN

- 9.1 Indicaciones generales
- 9.2 Transmisión en correas planas
- 9.3 Terminología
- 9.4 Operación de cálculo
- 9.5 Factor de funcionamiento  $c_2$
- 9.6 Elongación de montaje básica  $c_4$
- 9.7 Elongación extra para fuerza centrífuga  $c_5$
- 9.8 Cálculo de la vibración
- 9.9 Ejemplo de cálculo

# 9.1 INDICACIONES GENERALES

Las fórmulas, valores y recomendaciones que aparecen en este capítulo se corresponden con la tecnología de la que disponemos actualmente y con nuestra experiencia de muchos años. Son aplicables a la transmisión entre las caras inferiores de elastómero G o cuero al cromo y poleas de acero/fundición. Los resultados de los cálculos, no obstante, pueden variar respecto a los obtenidos con nuestro programa de cálculo B\_Rex (véase el capítulo 4.5).

Estas variaciones se producen debido a enfoques que difieren en sus principios: mientras que B\_Rex se basa en mediciones empíricas y requiere una descripción detallada de la instalación, los métodos aritméticos que aquí mostramos se

basan en fórmulas generales y simples deducciones físicas complementadas por factores (p.ej.  $C_2$ ) que incluyen una reserva de seguridad.

En la mayoría de los casos, la reserva de seguridad será superior en el cálculo realizado siguiendo este folleto que en el cálculo correspondiente con B\_Rex.

**Observación:** *Las correas planas Siegling Extremultus de la gama de poliuretano no se han diseñado, en principio, para la transmisión de potencia, por lo que no pueden calcularse con estas fórmulas.*

## 9.2 TRANSMISIÓN EN CORREAS PLANAS

Para una transmisión por fricción de un par de giro determinado  $M$  y una fuerza tangencial resultante  $F_U$  deberán tensarse las correas planas contra las poleas. De esa forma surge una fuerza que influye tanto en el ramal con tracción y en el ramal sin tracción de la correa plana ( $F_1$  y  $F_2$ ) como, como fuerza de reacción, en los ejes de las poleas. Esta fuerza se denomina carga sobre ejes  $F_W$  (véase también el capítulo 2.6).

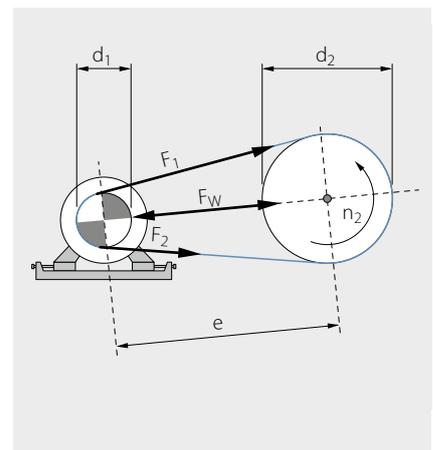
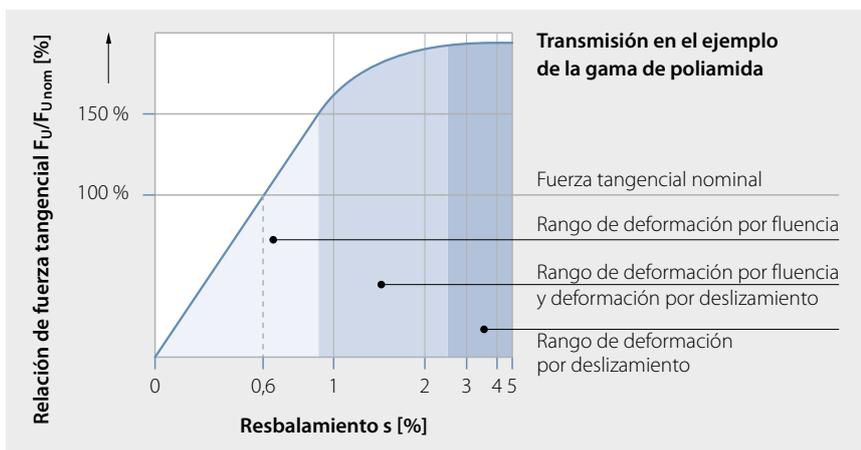
Entonces, con ayuda de la fricción, se transmitirá la fuerza tangencial  $F_U$  mediante la superficie de contacto entre la correa plana y las poleas, desde la polea motriz hasta la polea conducida. La fuerza  $F_1$  y, por lo tanto, la elongación en el ramal con tracción de la correa plana (es decir, en la parte que corre hacia la polea motriz), son superiores a la fuerza  $F_2$  y la elongación en el ramal sin tracción (es decir, en la parte que se aleja de la polea motriz). Estas diferencias de elongación en las correas planas se compensan mediante el resbalamiento.

Como muestra el siguiente diagrama, hay tres rangos de resbalamiento: el rango de deformación por fluencia, el rango de deformación por fluencia y deformación por deslizamiento, y el rango de deformación por deslizamiento. La deformación por deslizamiento significa, en este caso, que la correa plana se desliza por la polea. Resulta esencial evitar que la correa plana funcione en el rango de deformación por deslizamiento, ya que se acorta considerablemente la vida útil de la correa plana. Tampoco en funcionamiento en rango de deformación por fluencia y deformación por deslizamiento puede descartarse totalmente la deformación por deslizamiento, por lo que también deberá evitarse este rango de funcionamiento.

Por el contrario, la deformación por fluencia significa que las diferencias de fuerza y elongación que aparecen debido a la fuerza tangencial  $F_U$  en los ramales de la correa ( $F_1$  y  $F_2$ ) se compensan gracias al comportamiento elástico de los materiales de la correa plana. Esto no supone un desgaste excesivo en la correa plana.

Las correas planas Siegling Extremultus (gama poliamida) se han diseñado de forma que alcancen una fuerza tangencial nominal  $F_{U\text{nom}}$  con una elongación de montaje determinada, la elongación de montaje nominal  $\epsilon_{\text{nom}}$ , y con un valor de resbalamiento de  $s = 0,6\%$ . Si las correas planas se hacen funcionar en su punto de trabajo previsto, lo hacen siempre de forma segura en el rango de deformación por fluencia. Este rango alcanza hasta un resbalamiento máximo de aproximadamente  $s = 0,9\%$ , de forma que las correas planas Siegling Extremultus puedan transmitir, en casos extremos, hasta un 150% de su fuerza tangencial nominal  $F_{U\text{nom}}$ . De esta forma se asegura que las correas planas Siegling Extremultus cumplan siempre con su cometido de transmisión segura para una satisfacción total del cliente. Dado que dependiendo de la aplicación se requieren diferentes anchos de las correas planas, se indica en la hoja de datos, a efectos de categorización de las correas planas, la fuerza tangencial nominal  $F'_{U\text{nom}}$  respecto a la anchura (respecto a un ancho de 1 mm).

**Observación:** Los rangos de resbalamiento dependerán del material de la correa plana empleada. Las correas planas Siegling Extremultus de la gama de aramida, así como las de la gama de poliéster, trabajan, por ello, con otros valores de resbalamiento diferentes a las correas planas de la gama de poliamida.



## 9.3 TERMINOLOGÍA

Abreviatura	Unidad	Concepto
b	mm	Anchura de la polea
b <sub>0</sub>	mm	Ancho de la correa plana
C <sub>2</sub>	–	Factor de funcionamiento
C <sub>4</sub>	%	Elongación de montaje básica
C <sub>5</sub>	%	Elongación extra para fuerza centrífuga
C <sub>R</sub>	N/m	Constante del muelle de la correa plana
C <sub>inicial</sub>	–	Relación de estabilización
d <sub>1</sub>	mm	Diámetro de la polea motriz
d <sub>2</sub>	mm	Diámetro de la polea conducida
d <sub>peq</sub>	mm	Diámetro más pequeña de la polea
e	mm	Distancias de los ejes/polea
F <sub>1</sub>	N	Tracción efectiva del ramal con tracción
F <sub>2</sub>	N	Tracción efectiva del ramal sin tracción
F <sub>B</sub>	N	Fuerza de la referencia
F <sub>U</sub>	N	Fuerza tangencial a transmitir
F' <sub>U</sub>	N/mm	Fuerza tangencial respecto a la anchura
F <sub>U nom</sub>	N	Fuerza tangencial nominal en caso de elongación de montaje nominal
F' <sub>U nom</sub>	N/mm	Fuerza tangencial nominal respecto a la anchura en caso de elongación de montaje nominal
F <sub>W</sub>	N	Carga sobre ejes
F' <sub>W1%</sub>	N/mm	Carga sobre ejes respecto a la anchura en caso de una elongación de montaje del 1 %
F <sub>Wd</sub>	N	Carga sobre ejes dinámica
F <sub>W máx</sub>	N	Valor máximo admisible de la carga sobre ejes (dependerá de la instalación)
F <sub>We</sub>	N	Carga sobre ejes estática
F <sub>w inicial</sub>	N	Valor inicial de carga sobre ejes
f <sub>1</sub>	Hz	Frecuencia característica transversal del ramal con tracción
f <sub>2</sub>	Hz	Frecuencia característica transversal del ramal sin tracción
f <sub>exc</sub>	Hz	Frecuencia de excitación
h	mm	Altura de abombado
J <sub>1</sub>	kgm <sup>2</sup>	Momento de inercia de la polea motriz
J <sub>2</sub>	kgm <sup>2</sup>	Momento de inercia de la polea conducida
l	mm	Longitud geométrica de la correa
l <sub>1</sub>	mm	Longitud de la curva en la polea motriz
l <sub>2</sub>	mm	Longitud de la curva en la polea conducida
l <sub>s</sub>	mm	Longitud de la correa libre
M	Nm	Par de giro
m'	kg/m <sup>2</sup>	Peso por unidad de superficie de la correa plana
m' <sub>R</sub>	kg/m	Peso por metro lineal entre topes de la correa plana
n <sub>1</sub>	1/min	Número de revoluciones de la polea motriz
n <sub>2</sub>	1/min	Número de revoluciones de la polea conducida
P	kW	Potencia a transmitir
v	m/s	Velocidad de las correas
Z <sub>exc</sub>	–	Número de excitaciones por revolución de la correa
β <sub>1</sub>	mm	Ángulo de contacto en la polea motriz
β <sub>2</sub>	mm	Ángulo de contacto en la polea conducida
ε	%	Elongación de montaje
ε <sub>nom</sub>	%	Elongación de montaje nominal

# 9.4 OPERACIÓN DE CÁLCULO

Se conocen P [kW], d<sub>1</sub> [mm], n<sub>1</sub> [1/min], d<sub>2</sub> [mm] así como e [mm]

<p>1 Ángulo de contacto β<sub>1</sub> y β<sub>2</sub></p>	$\beta_1 = 2 \cdot \arccos \left( \frac{d_2 - d_1}{2e} \right) \quad [^\circ]$ $\beta_2 = 2 \cdot \arccos \left( \frac{d_1 - d_2}{2e} \right) \quad [^\circ]$
<p>2 Velocidad de la correa v Fuerza tangencial a transmitir F<sub>U</sub></p>	$v = \pi \cdot \frac{d_1}{1000} \cdot \frac{n_1}{60} \quad [\text{m/s}]$ $F_U = \frac{P \cdot 1000}{v} \quad [\text{N}]$
<p>3 Fuerza de la referencia F<sub>B</sub> Factor de funcionamiento c<sub>2</sub></p>	$F_B = F_U \cdot c_2 \quad [\text{N}]$ <p>c<sub>2</sub> consultar en la tabla del factor de funcionamiento (véase el capítulo 9.5)</p>
<p>4 Fuerza tangencial F'<sub>U</sub> respecto a la anchura Fuerza tangencial nominal F'<sub>U nom</sub> Elongación de montaje básica c<sub>4</sub> Preselección de la correa plana</p>	<p>Consultar en el diagrama de d<sub>peq</sub> horizontal hacia arriba hasta el punto de corte con β, hacia la izquierda F'<sub>U</sub>, hacia la derecha c<sub>4</sub> y F'<sub>U nom</sub> Se seleccionará un artículo adecuado según la fuerza tangencial nominal respecto a la anchura de F'<sub>U nom</sub>.</p>
<p>5 Ancho de la correa plana b<sub>0</sub></p>	$b_0 = \frac{F_B}{F'_U} \quad [\text{mm}]$
<p>6 Longitud de la curva en la polea motriz l<sub>1</sub> y en la polea conducida l<sub>2</sub> Longitud libre l<sub>s</sub> Longitud geométrica de la correa l</p>	$l_1 = \pi \cdot \frac{d_1}{2} \cdot \frac{\beta_1}{180} \quad [\text{mm}]$ $l_2 = \pi \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \frac{\beta_2}{180} \quad [\text{mm}]$ $l_s = \sqrt{e^2 - \frac{(d_2 - d_1)^2}{4}} \quad [\text{mm}]$ $l = l_1 + l_2 + 2 \cdot l_s \quad [\text{mm}]$ <p>Observación: La longitud a pedir para una correa plana dependerá de la elongación de montaje (véase el capítulo 5.2. y el capítulo 6.3)</p>
<p>7 Elongación de montaje ε Elongación en el ajuste c<sub>4</sub> Elongación extra para fuerza centrífuga c<sub>5</sub></p>	$\varepsilon = c_4 + c_5 \quad [\%]$ <p>Consulte c<sub>4</sub> en las tablas de elongación básica en el ajuste (consulte el capítulo 9.6) y c<sub>5</sub> en las tablas de tolerancia de elongación para fuerza centrífuga (consulte el capítulo 9.7) para la correa plana Extremultus seleccionada.</p>
<p>8 Carga sobre ejes F<sub>W</sub> en reposo (estática) F<sub>We</sub> en funcionamiento (dinámica) F<sub>Wd</sub> Valor inicial de la carga sobre ejes F<sub>W inicial</sub> Relación de estabilización c<sub>inicial</sub></p>	$F_{We} = \varepsilon \cdot F'_{W1\%} \cdot b_0 \quad [\text{N}]$ $F_{Wd} = c_4 \cdot F'_{W1\%} \cdot b_0 \quad [\text{N}]$ $F_{W inicial} = c_{inicial} \cdot \varepsilon \cdot F'_{W1\%} \cdot b_0 \quad [\text{N}]$ <p>c<sub>inicial</sub> consultar en la tabla de relación de estabilización (véase el capítulo 6.3)</p> <p>Observación: F'<sub>W1%</sub> consultar en la hoja de datos (véase el capítulo 2.5)</p>
<p>9 Cálculo de la vibración frecuencia de excitación f<sub>exc</sub> Peso por metro lineal entre topes de la correa plana m'<sub>R</sub> Fuerza de la correa en el ramal con tracción F<sub>1</sub> Fuerza de la correa en el ramal sin tracción F<sub>2</sub> Frecuencia característica transversal en el ramal con tracción f<sub>1</sub> en el ramal sin tracción f<sub>2</sub></p>	$f_{exc} = \frac{n}{60} \cdot z_{exc} \quad [\text{Hz}]$ $m'_R = m' \cdot \frac{b_0}{1000} \quad [\text{kg/m}]$ $F_1 = \frac{F_{We} + F_U}{2} \quad [\text{N}]$ $F_2 = \frac{F_{We} - F_U}{2} \quad [\text{N}]$ $f_1 = \frac{1000}{l_s} \sqrt{\frac{F_1}{4 \cdot m'_R}} \quad [\text{Hz}]$ $f_2 = \frac{1000}{l_s} \sqrt{\frac{F_2}{4 \cdot m'_R}} \quad [\text{Hz}]$ <p>Emplear el número de revoluciones de la polea con la máxima excitación no equilibrada m' consultar en la hoja de datos de la correa plana Siegling Extremultus correspondiente</p>

## 9.5 FACTOR DE FUNCIONAMIENTO $c_2$

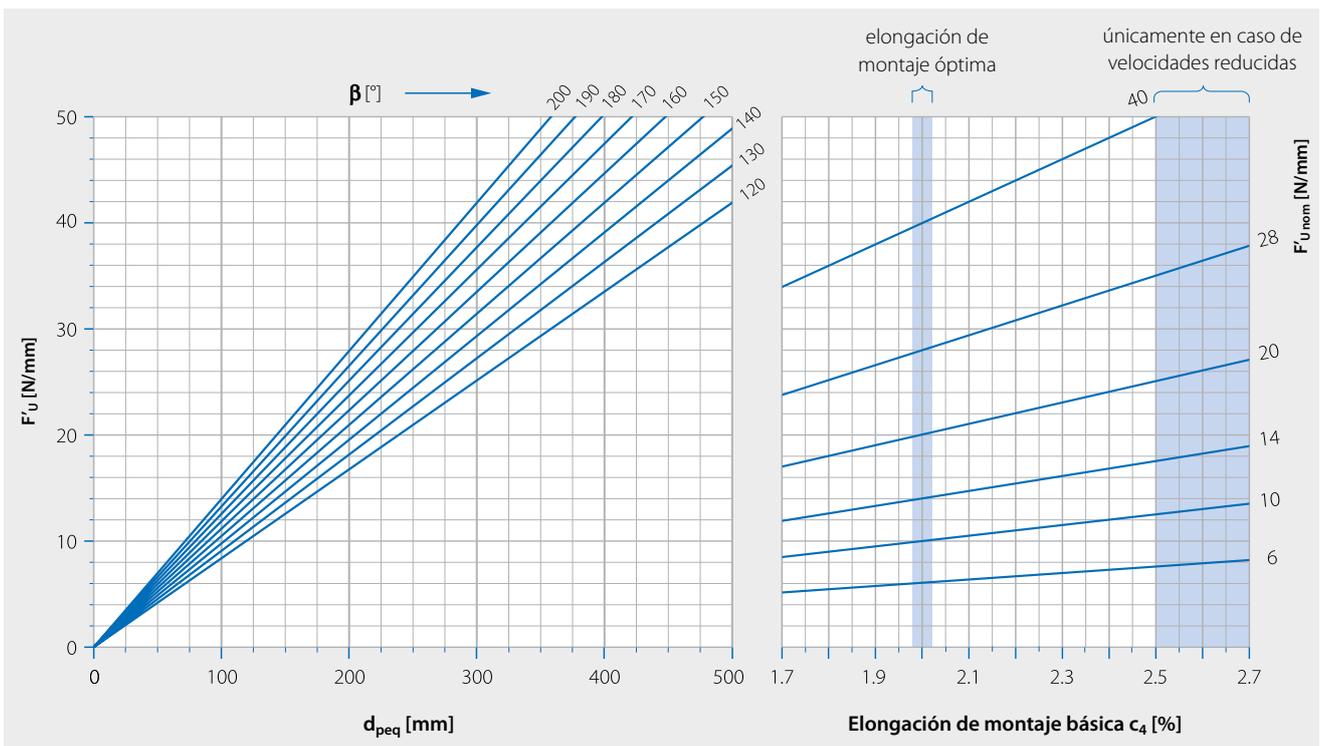
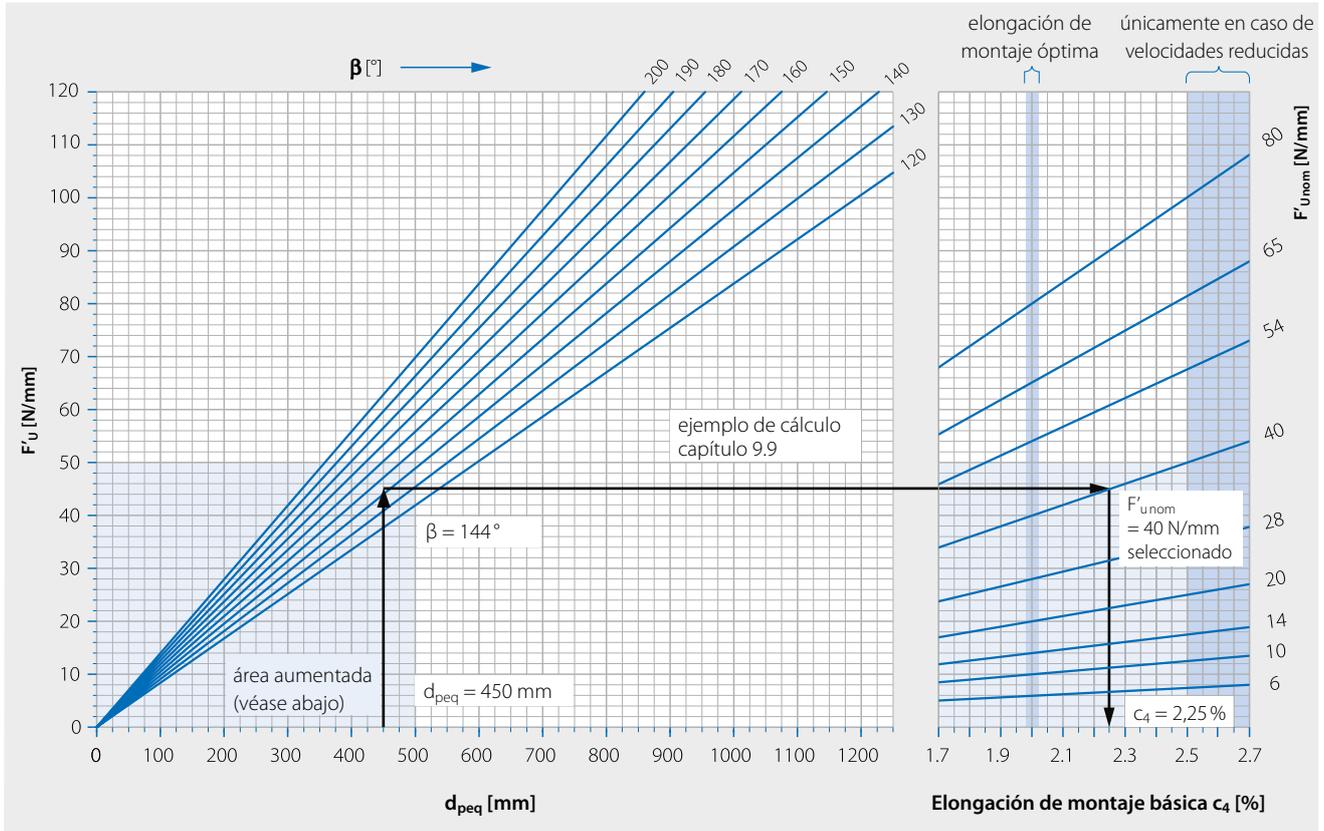
Tipo de transmisión	Ejemplos de transmisión	Factor de funcionamiento $c_2$
Funcionamiento constante Masas reducidas a acelerar Aceleración sin carga	Generadores de potencia reducida Bombas centrífugas Tornos automáticos Máquinas textiles ligeras	1,0
Funcionamiento casi constante Masas medianas a acelerar Aceleración sin carga habitual	Pequeños ventiladores de hasta 8 kW Máquinas herramienta Ventilador de pistón rotativo Máquinas para trabajar la madera, Ligeras y medianas Generadores Máquinas para moler cereales Zransmisión primaria de grupos Cardado Extrusionador Caladora para piedra Compresor de tornillo	1,2
Funcionamiento no constante Masas medianas a acelerar Fuerzas repentinas	Bombas de pistón, compresores Grado de no uniformidad > 1:80 Centrífugas Bombas para prensas de gran tamaño Ventiladores Desmenuzadoras Máquinas de desfonde Trituradores de muela Molinos de bolas Trituradores de cilindros Telares Agitadores Astilladora para el sector maderero Prensas para carrocería Correas cónicas para la industria papelera	1,35
Funcionamiento no constante Masas de gran tamaño a acelerar Fuerzas repentinas intensas Aceleración con carga	Bombas de pistón, compresores Grado de no uniformidad < 1:80 Caladora para madera Vibradoras Propulsiones para pala mecánica Molinos de muelas Aparatos de rodillos máquinas para hacer ladrillos Prensas de forja Esquilado Troquelado Laminadores Trituradora de piedras Astilladora	1,7

En función de la característica del par de giro de la transmisión deberían alcanzarse como mínimo los siguientes factores de funcionamiento:

Transmisión	Valor mínimo $c_2$
Motores eléctricos de velocidad variable (p.ej. convertidor de frecuencia)	1,0
Motores eléctricos con conmutación de estrella-triángulo Motores eléctricos con acoplamiento mecánico o hidrodinámico Motores eléctricos con conmutación de polos Motores de combustión Turbinas hidráulicas	1,3
Motores eléctricos de encendido directo sin embrague de arranque	1,7

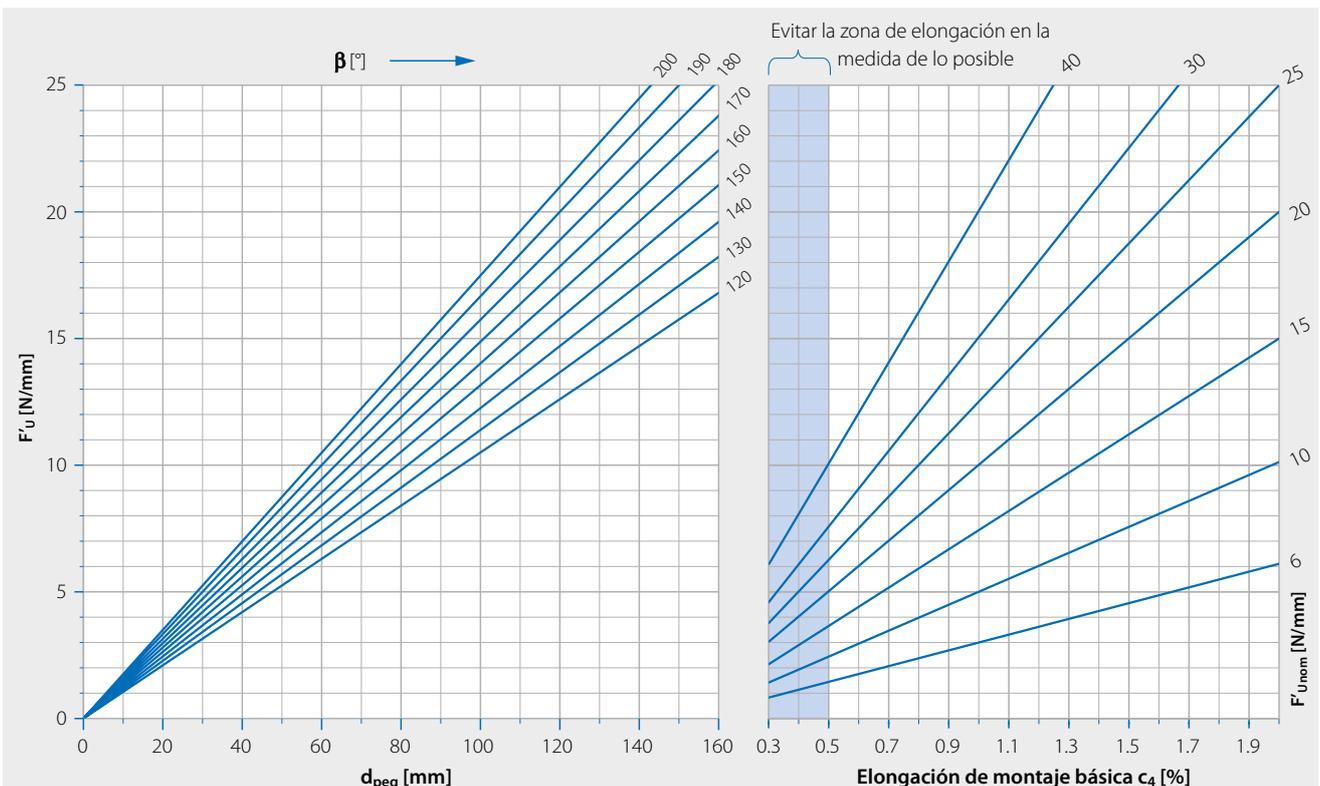
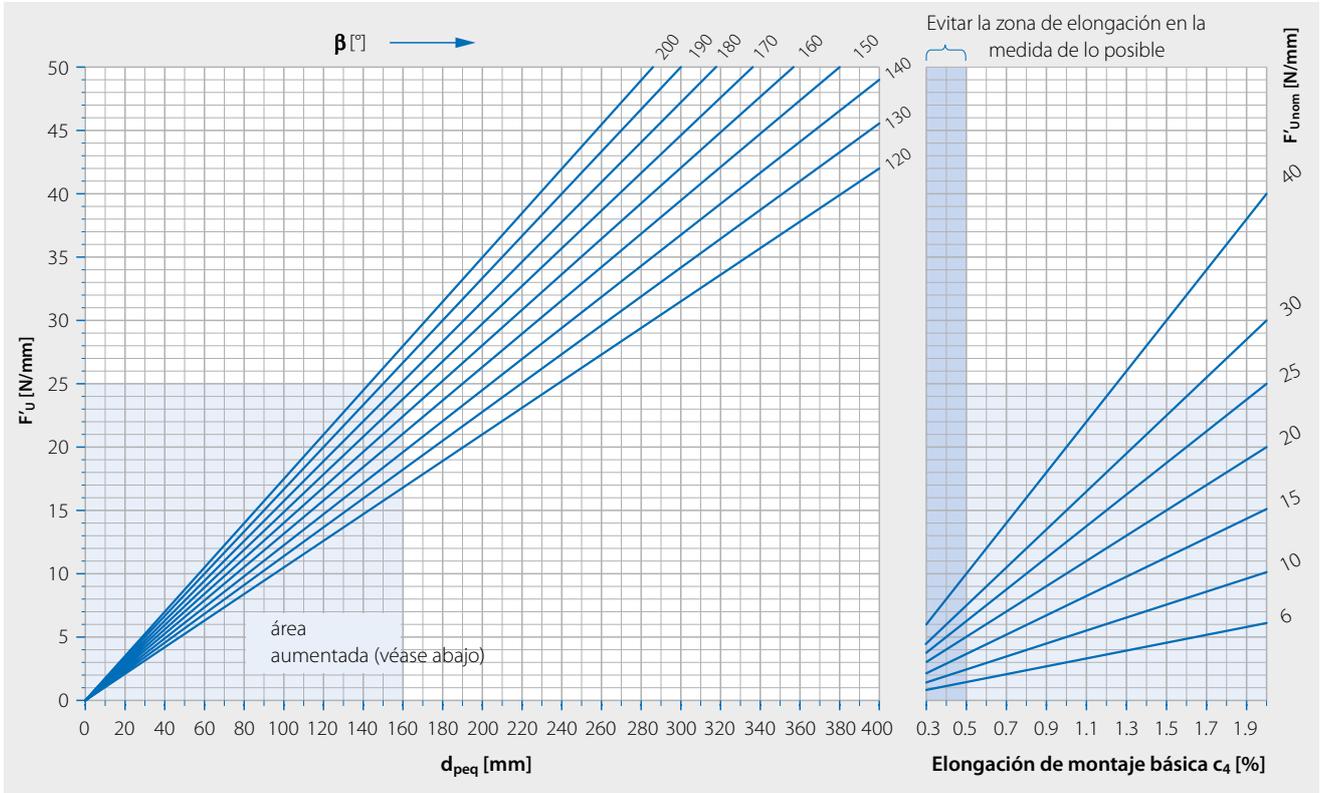
# 9.6 ELONGACIÓN DE MONTAJE BÁSICA $c_4$

## Gama de poliamida: lámina



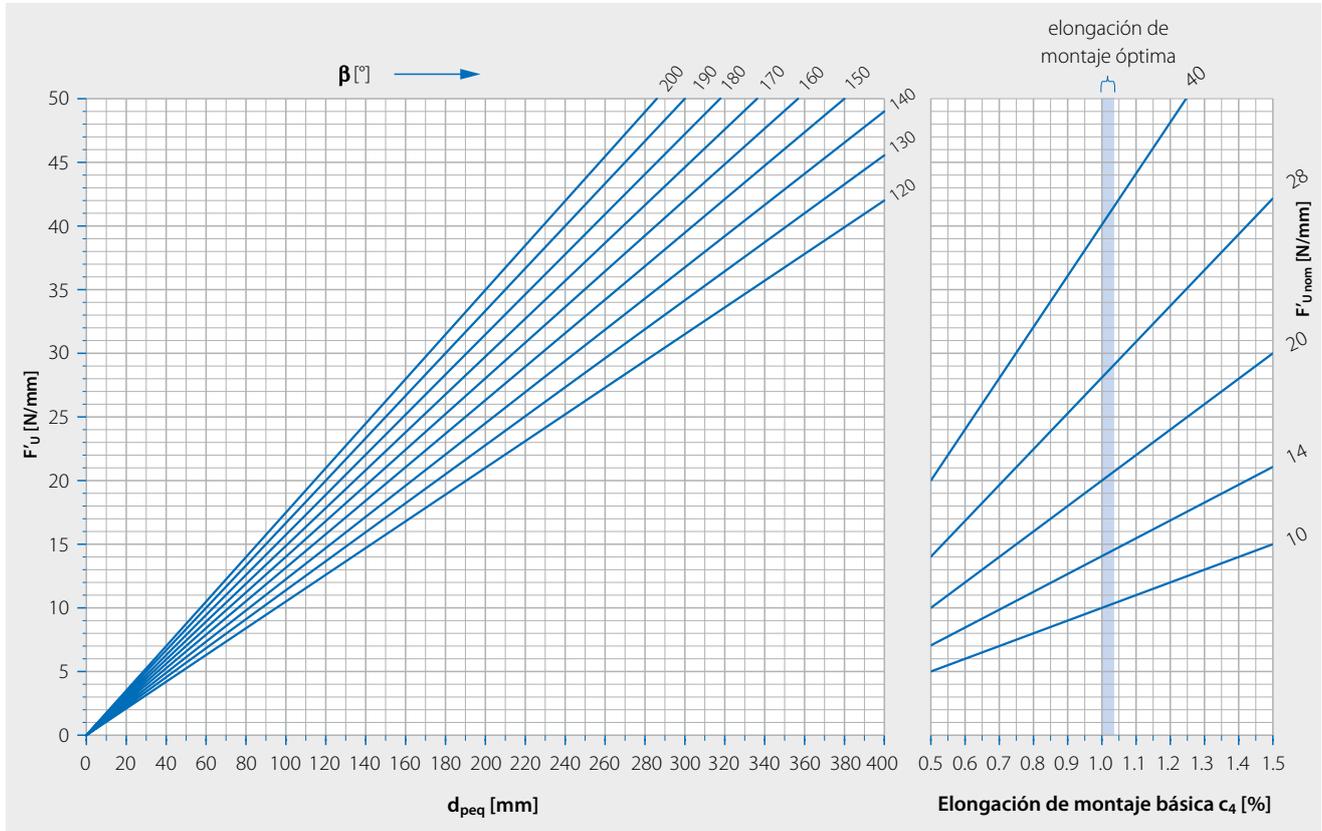
# 9.6 ELONGACIÓN DE MONTAJE BÁSICA $c_4$

## Gama poliéster: de tejido



Observaciones sobre la gama de poliéster: Para correas con revestimiento de tipo U deberá reducirse 1/3 la fuerza tangencial transmisible debido a la menor resistencia estructural del poliuretano. Una elongación de montaje básica de  $> 2,0\%$  es posibles según el modelo. No obstante, deberá consultarse con el técnico de aplicaciones de Forbo Movement Systems.

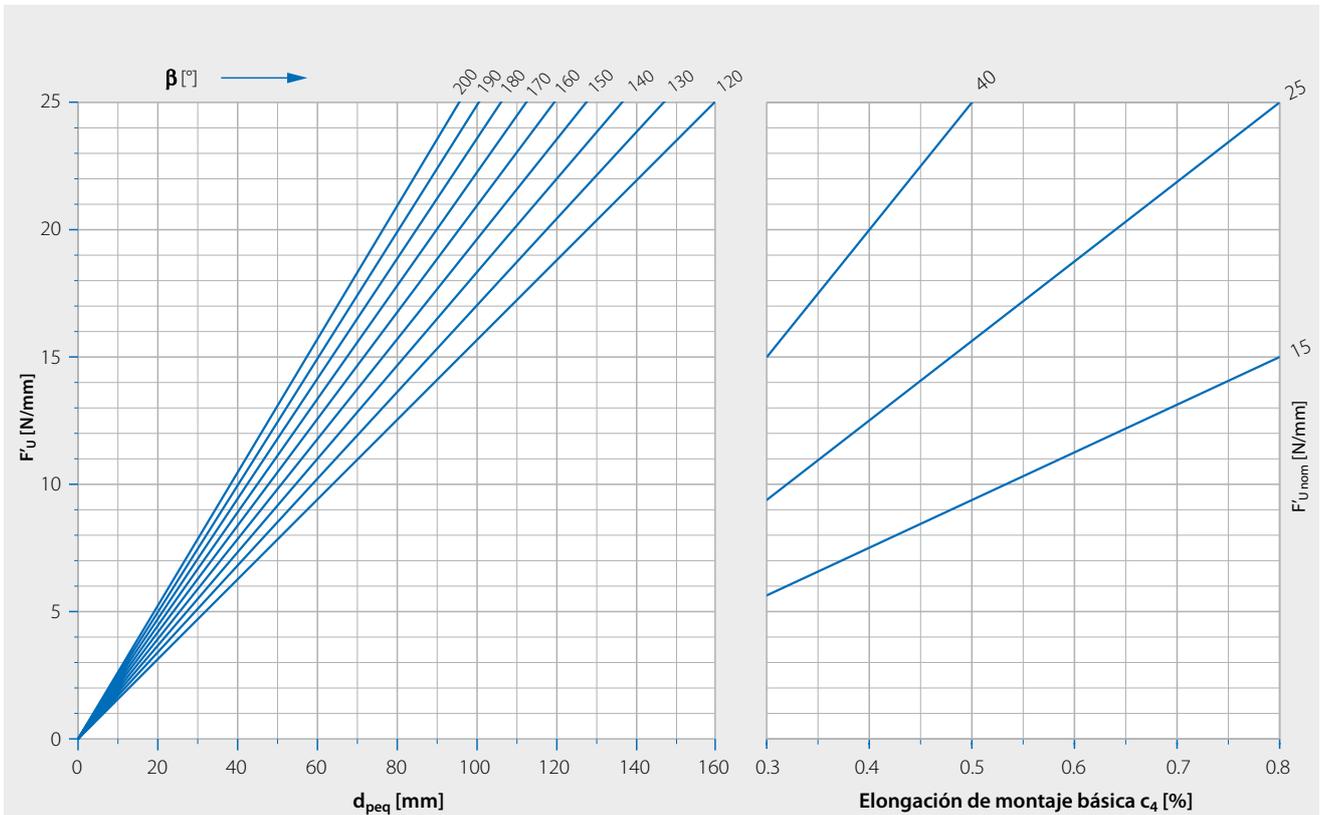
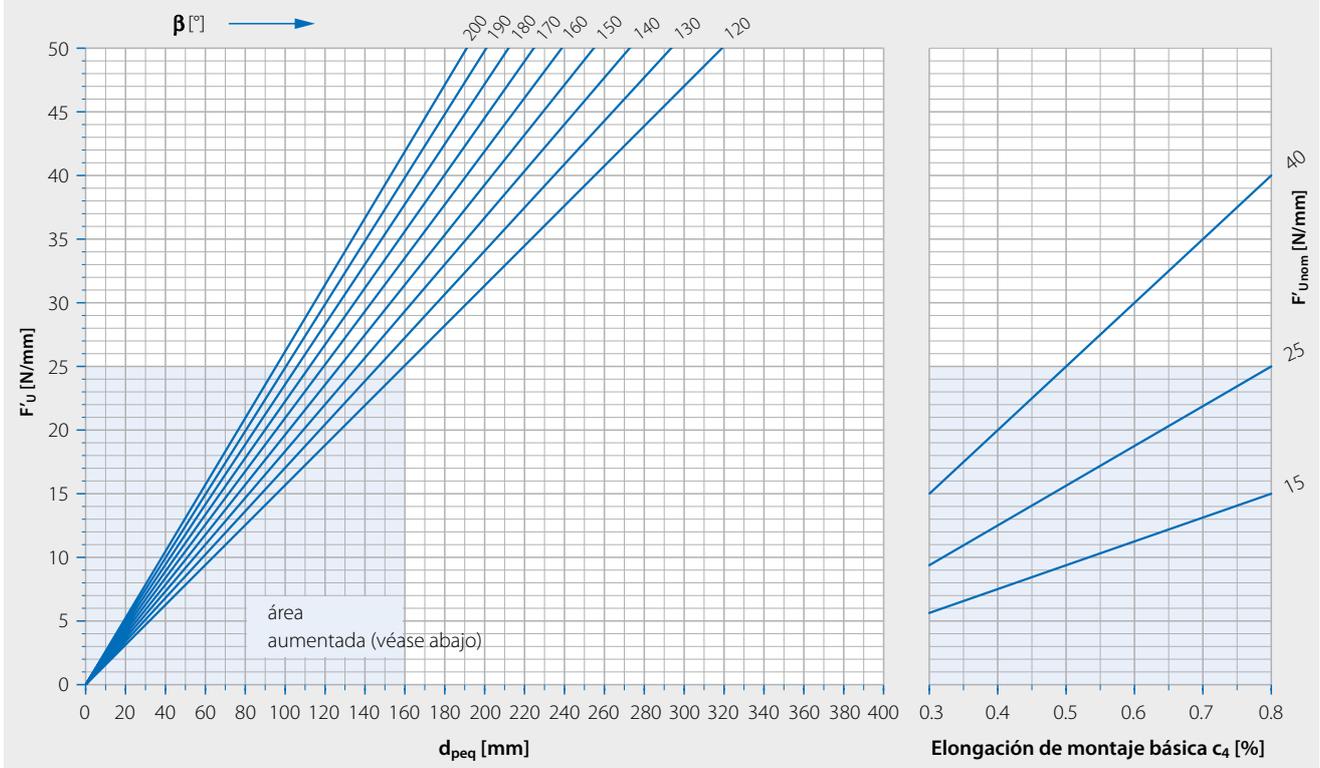
## Gama poliéster: de cuerda



Observaciones sobre la gama de poliéster sin fin: Para correas con revestimiento de tipo U deberá reducirse 1/3 la fuerza tangencial transmisible debido a la menor resistencia estructural del poliuretano. Las correas son muy resistentes y permiten, en el caso de cara inferior de goma, incluso no alcanzar los valores mínimos de diámetro representados en el diagrama. En el caso de transmisiones que deban presentar una gran resistencia, recomendamos en general consultar con el técnico de aplicaciones de Forbo Movement Systems.

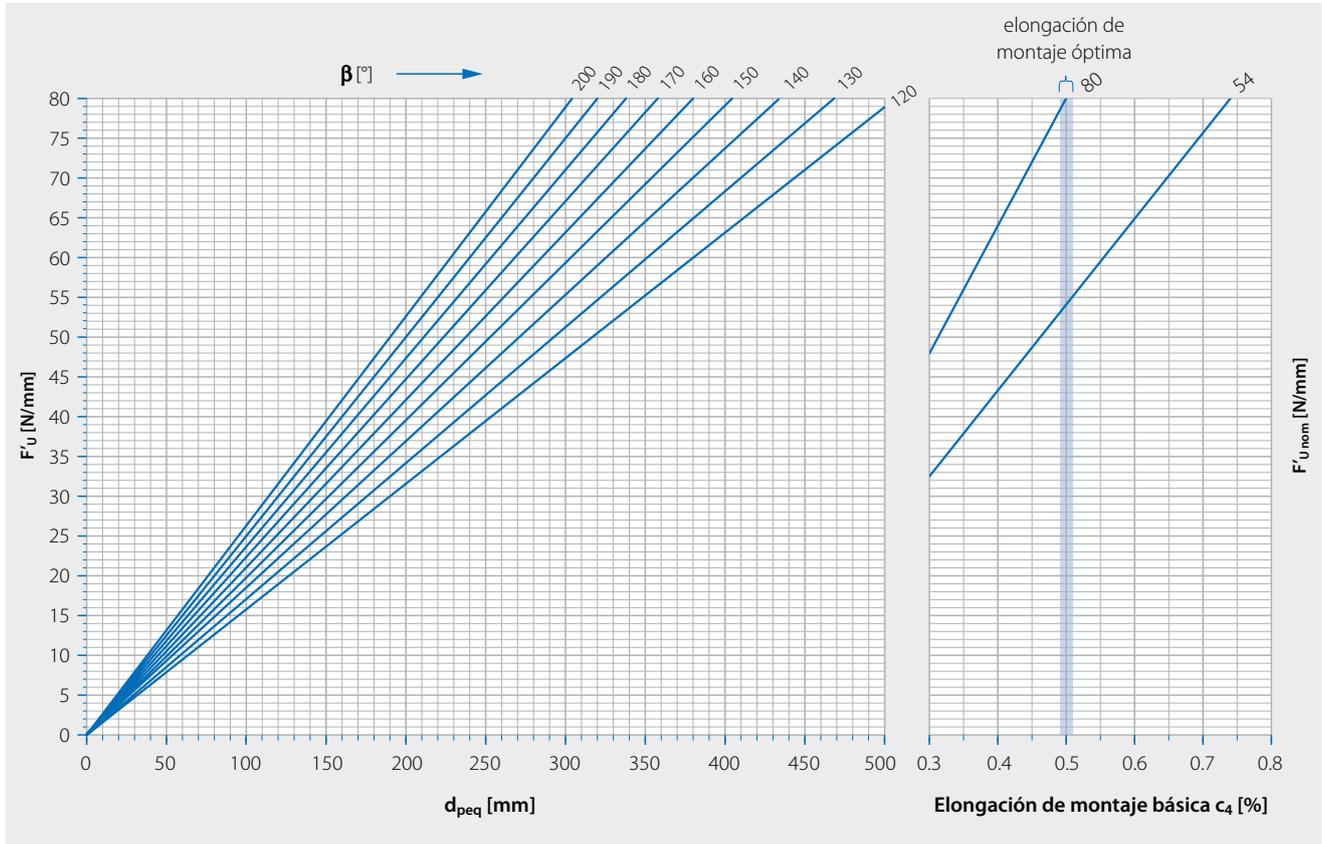
# 9.6 ELONGACIÓN DE MONTAJE BÁSICA $c_4$

## Gama aramida: de tejido



Observaciones sobre la gama de aramida: Para correas con revestimiento de tipo U deberá reducirse 1/3 la fuerza tangencial transmisible debido a la menor resistencia estructural del poliuretano. Una elongación de montaje básica de  $>0,8\%$  es posibles según el modelo. No obstante, deberá consultarse con el técnico de aplicaciones de Forbo Movement Systems.

## Gama aramida: de cuerda



Observaciones sobre la gama de aramida sin fin: Las correas son muy resistentes y permiten, en el caso de caras inferiores de goma, incluso no alcanzar los valores mínimos de diámetro representados en el diagrama. En determinadas condiciones de funcionamiento, también puede aumentarse la fuerza tangencial transmisible mucho más allá de la fuerza tangencial nominal. En el caso de transmisiones que deban presentar una gran resistencia, recomendamos en general consultar con el técnico de aplicaciones de Forbo Movement Systems.

# 9.7 ELONGACIÓN EXTRA PARA FUERZA CENTRÍFUGA $C_5$

## Gama poliéster

$F'_{Unom}$	v [m/s]		
	30	40	50
6	0,1	0,15	0,2
10	0,1	0,15	0,2
15	0,1	0,15	0,2
20	0,1	0,15	0,2
25	0,1	0,15	0,2
30	0,1	0,15	0,2
40	0,1	0,15	0,2

**Tipo de elemento de tracción: De tejido**

**Revestimientos: todos**

La elongación de montaje  $\epsilon$  no debe superar el 2,1 % en caso de gama de poliéster.

$F'_{Unom}$	v [m/s]		
	40	50	60
10	0,1	0,2	0,3
14	0,1	0,2	0,3
20	0,1	0,2	0,3
28	0,1	0,2	0,3
40	0,1	0,2	0,3

**Tipo de elemento de tracción: De cuerda**

**Revestimientos: GT, GG, UU**

La elongación de montaje  $\epsilon$  no debe superar el 1,5 % en caso de gama de poliéster de tipo bobinado sin fin. En el caso de velocidades de correa de más de 60 m/s, rogamos consulten con el técnico de aplicaciones de Forbo Movement Systems.

$F'_{Unom}$	v [m/s]			
	30	40	50	60
10	0,1	0,15	0,2	0,25
14	0,1	0,15	0,2	0,25
20	0,1	0,15	0,2	0,25
28	0,1	0,15	0,2	0,25
40	0,1	0,15	0,2	0,25

**Tipo de elemento de tracción: De cuerda**

**Revestimientos: LT, LL**

La elongación de montaje  $\epsilon$  no debe superar el 1,5 % en caso de gama de poliéster de tipo bobinado sin fin. En el caso de velocidades de correa de más de 60 m/s, rogamos consulten con el técnico de aplicaciones de Forbo Movement Systems.

## Gama aramida

F' U <sub>nom</sub>	v [m/s]	
	40	50
15	0,05	0,05
25	0,05	0,05
40	0,05	0,05

**Tipo de elemento de tracción: De tejido**

**Revestimientos: todos**

La elongación de montaje  $\epsilon$  no debe superar el 1 % en caso de gama de aramida.

F' U <sub>nom</sub>	v [m/s]		
	40	50	60
54	0,05	0,05	0,1
80	0,05	0,05	0,1

**Tipo de elemento de tracción: De cuerda**

**Revestimientos: GT, GG, LT**

La elongación de montaje  $\epsilon$  no debe superar el 1 % en caso de gama de aramida de tipo bobinado sin fin.

En el caso de velocidades de correa de más de 60 m/s, rogamos consulten con el técnico de aplicaciones de Forbo Movement Systems.

## Gama poliamida

F' U <sub>nom</sub>	v [m/s]					
	20	30	40	50	60	70
6	0,2	0,3	0,7	1,0	*	*
10	0,2	0,3	0,6	0,9	*	*
14	0,1	0,3	0,5	0,8	1,0	*
20	0,1	0,3	0,4	0,7	1,0	*
28	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	*
40	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0
54	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9
80	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8

**Tipo de elemento de tracción: Lámina**

**Revestimientos: GT**

La elongación de montaje  $\epsilon$  no debe superar el 3 % en caso de gama de poliamida.

F' U <sub>nom</sub>	v [m/s]					
	20	30	40	50	60	70
6	0,3	0,6	1,0	*	*	*
10	0,2	0,5	0,8	*	*	*
14	0,2	0,4	0,6	1,0	*	*
20	0,1	0,3	0,5	0,9	1,0	*
28	0,1	0,2	0,4	0,7	0,9	*
40	0,1	0,2	0,3	0,6	0,8	1,0
54	0,1	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0
65	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9
80	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9

**Tipo de elemento de tracción: Lámina**

**Revestimientos: LT**

La elongación de montaje  $\epsilon$  no debe superar el 3 % en caso de gama de poliamida.

\* En el caso de estas configuraciones, así como con velocidades de correa a partir de 70 m/s, se recomienda por lo general consultar con Forbo Movement Systems para elegir la correa plana Siegling Extremultus adecuada.

## 9.8 CÁLCULO DE LA VIBRACIÓN

Las transmisiones de correas planas son sistemas dinámicos y, por lo tanto, pueden sufrir vibraciones. Según la aplicación, el sistema se estimula periódicamente mediante la máquina conductora o conducida originando vibraciones transversales o longitudinales (o de ambos tipos).

Para evitar efectos no deseados como una menor vida útil, la frecuencia de excitación periódica no puede aproximarse a la frecuencia característica de la correa plana. La denominada resonancia aparece solo ocasionalmente gracias a las buenas propiedades de amortiguamiento y a las escasas frecuencias características resultantes de las correas planas Siegling Extremultus.

No obstante, se recomienda solicitar a Forbo Movement Systems que realice cálculos de las vibraciones longitudinales, sobre todo en el caso de compresores de pistón, turbinas hidráulicas (Kaplan, Francis), sierras de armazón múltiple de cuchilla y similares.

### Frecuencia de flexión

La frecuencia de flexión máx. permitida dependerá de la estructura de la correa plana. Una frecuencia de flexión demasiado elevada disminuye la vida útil de una correa plana. También puede generarse un ruido considerable al paso del empalme por las poleas. En caso de frecuencias de flexión elevadas, los empalmes en cuña de la gama poliamida deberán ser siempre del tipo «empalme en cuña 60°».

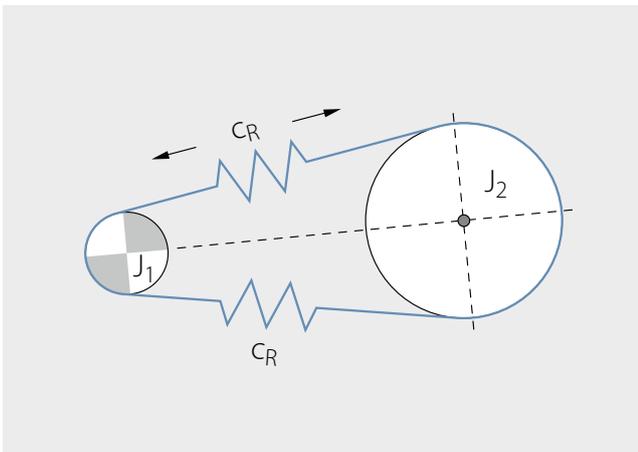
En el caso de frecuencias de flexión de más de 30 Hz, debería realizarse siempre una evaluación por parte de Forbo Movement Systems.

## Frecuencia característica longitudinal

La frecuencia característica longitudinal de una correa plana dependerá del constante del muelle de la correa plana  $c_R$  así como de los momentos de inercia ( $J_1$ ) de la polea motriz y de la polea conducida ( $J_2$ ).

Las vibraciones longitudinales son difíciles de evidenciar mediante medición. Son indicios de vibraciones longitudinales un desgaste desmesurado de la cara inferior de la correa plana, superficies pulidas del disco para correa y un fino polvo rojo. Las vibraciones longitudinales existentes únicamente pueden resolverse empleando la correa plana con otro material de elemento de tracción.

Se evitará la resonancia si la frecuencia de excitación  $f_{exc}$  se diferencia en al menos un 30% de la frecuencia característica.



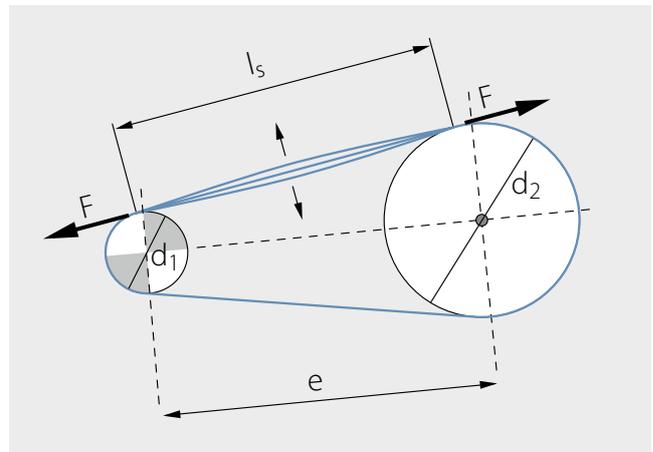
## Frecuencia característica transversal

La frecuencia característica transversal de una correa plana dependerá de la longitud de la correa libre  $l_s$ , de la tracción efectiva (ramal con tracción  $F_1$ , ramal sin tracción  $F_2$ ) y del peso por metro lineal de la correa plana  $m'_R$ .

Esto significa que a la hora de analizar una vibración de forma completa deberá tenerse en cuenta tanto el ramal con tracción como el ramal sin tracción.

La vibración transversal es evidente (la correa plana ondea en exceso) y puede evitarse instalando una polea de contacto tangencial (polea estabilizadora), o modificando la distancia entre ejes o la tensión de la correa.

Se evitará la resonancia si la frecuencia de excitación  $f_{exc}$  se diferencia en al menos un 20% de la frecuencia característica de la correa plana (en el ramal con tracción  $f_1$  y en el ramal sin tracción  $f_2$ ).



# 9.9 EJEMPLO DE CÁLCULO

Potencia del motor	$P = 280 \text{ kW}$
Diámetro de la polea motriz	$d_1 = 450 \text{ mm}$
Número de revoluciones del motor	$n_1 = 1490 \text{ 1/min}$
Distancia entre ejes	$e = 2500 \text{ mm}$
Diámetro de la polea conducida	$d_2 = 2000 \text{ mm}$
Número de revoluciones de la polea motriz	$n_1 = 335 \text{ 1/min}$

Entorno polvoriento al que no afecta el aceite, condiciones meteorológicas normales

**Se busca: Correa de transmisión para la transmisión eléctrica de una caladora**

<p><b>1</b> Ángulo de contacto <math>\beta_1</math> y <math>\beta_2</math></p>	$\beta_1 = 2 \cdot \arccos\left(\frac{(2000 \text{ mm} - 450 \text{ mm})}{2 \cdot 2500 \text{ mm}}\right) = 143,9^\circ$ $\beta_2 = 2 \cdot \arccos\left(\frac{(450 \text{ mm} - 2000 \text{ mm})}{2 \cdot 2500 \text{ mm}}\right) = 216,1^\circ$
<p><b>2</b> Velocidad de la correa <math>v</math> Fuerza tangencial a transmitir <math>F_U</math></p>	$v = \pi \cdot \frac{450 \text{ mm}}{1000 \text{ mm/m}} \cdot \frac{1490 \text{ 1/min}}{60 \text{ s/min}} = 35,1 \text{ m/s}$ $F_U = \frac{280 \text{ kW} \cdot 1000 \text{ W/kW}}{35,1 \text{ m/s}} = 7976 \text{ N}$
<p><b>3</b> Fuerza de referencia <math>F_B</math> Factor de funcionamiento <math>c_2</math></p>	$F_B = 7976 \text{ N} \cdot 1,7 = 13559 \text{ N}$ <p><math>c_2 = 1,7</math> según consulta de la tabla del factor de funcionamiento (véase el capítulo 9.5)</p>
<p><b>4</b> Fuerza tangencial <math>F_U</math> Fuerza tangencial nominal <math>F'_{U \text{ nom}}</math> Elongación de montaje básica <math>c_4</math> Preselección de la correa plana</p>	<p>Debido a las influencias ambientales es posible utilizar una correa plana Siegling Extremultus con banda de tracción de poliamida y revestimiento de goma. Por ello se analiza el diagrama de la gama de poliamida:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Debido a la fuerza tangencial nominal respecto a la anchura de <math>F'_{U \text{ nom}} = 40 \text{ N/mm}</math> se preselecciona el artículo GT 40P negro (850049) (véase el capítulo 4).</p>
<p><b>5</b> Ancho de la correa plana <math>b_0</math></p>	$b_0 = \frac{13559 \text{ N}}{45 \text{ N/mm}} = 301 \text{ mm} \quad \text{se elige } b_0 = 320 \text{ mm}$
<p>Longitud de la curva en la polea motriz <math>l_1</math> y en la polea conducida <math>l_2</math> Longitud libre <math>l_s</math></p>	$l_1 = \pi \cdot \frac{450 \text{ mm}}{2} \cdot \frac{143,9^\circ}{180^\circ} = 565 \text{ mm}$ $l_2 = \pi \cdot \frac{2000 \text{ mm}}{2} \cdot \frac{216^\circ}{180^\circ} = 3772 \text{ mm}$
<p><b>6</b> Longitud geométrica de la correa <math>l</math></p>	$l_s = \sqrt{(2500 \text{ mm})^2 - \frac{(2000 \text{ mm} - 450 \text{ mm})^2}{4}} = 2377 \text{ mm}$ $l = 565 \text{ mm} + 3772 \text{ mm} + 2 \cdot 2377 \text{ mm} = 9091 \text{ mm}$ <p>Observación: La longitud a pedir para una correa plana dependerá del método de tensado (véase el capítulo 5.2, y el capítulo 6.3)</p>

<p>7</p> <p>Elongación de montaje <math>\epsilon</math></p> <p>Elongación extra para fuerza centrífuga <math>c_5</math></p>	<p><math>\epsilon = 2,25\% + 0,25\% = 2,5\%</math></p> <p><math>c_5 = 0,25\%</math> según consulta de la tabla de la gama de poliamida GT (véase el capítulo 9.7)</p>
<p>8</p> <p>Carga sobre ejes <math>F_W</math> en reposo (estática) <math>F_{We}</math></p> <p>en funcionamiento (dinámica) <math>F_{Wd}</math></p> <p>Valor inicial de la carga sobre ejes <math>F_{W\text{inicial}}</math></p> <p>Relación de estabilización <math>c_{\text{inicial}}</math></p>	<p><math>F'_{W1\%} = 40 \text{ N/mm}</math> para GT 40P negro (850049) según hoja de datos (véase el capítulo 2.5).</p> <p><math>F_{We} = 2,5\% \cdot 40 \text{ N/(mm} \cdot \%) \cdot 320 \text{ mm} = 32000 \text{ N}</math></p> <p><math>F_{Wd} = 2,25\% \cdot 40 \text{ N/(mm} \cdot \%) \cdot 320 \text{ mm} = 28800 \text{ N}</math></p> <p><math>F_{W\text{inicial}} = 2,2 \cdot 2,5\% \cdot 40 \text{ N/(mm} \cdot \%) \cdot 320 \text{ mm} = 70400 \text{ N}</math></p> <p><math>c_{\text{inicial}} = 2,2</math> según consulta de la tabla de relación de estabilización (véase el capítulo 6.3)</p>
<p>Cálculo de la vibración</p> <p>Frecuencia de excitación <math>f_{\text{exc}}</math></p> <p>Peso por metro lineal entre topes de la correa plana <math>m'_R</math></p> <p>Fuerza de la correa en el ramal con tracción <math>F_1</math></p> <p>9 Fuerza de la correa en el ramal sin tracción <math>F_2</math></p> <p>Frecuencia característica transversal en el ramal con tracción <math>f_1</math></p> <p>en el ramal sin tracción <math>f_2</math></p>	<p>Las caladoras, como cualquier mecanismo de manivela, presentan una transmisión no uniforme. Por cada rotación de la p Polea motriz, se llevan a cabo 2 carreras de trabajo (<math>= z_{\text{err}}</math>).</p> <p><math>f_{\text{exc}} = \frac{335 \text{ 1/min}}{60 \text{ s/min}} \cdot 2 = 11,2 \text{ Hz}</math> para n, emplear el número de revoluciones de la p Polea receptora</p> <p><math>m'_R = 4 \text{ kg/m}^2 \cdot \frac{320 \text{ mm}}{1000 \text{ mm/m}} = 1,28 \text{ kg/m}</math> m' consultar en la hoja de datos de la correa plana Siegling Extremultus correspondiente</p> <p><math>F_1 = \frac{32000 \text{ N} + 7976 \text{ N}}{2} = 19988 \text{ N}</math></p> <p><math>F_2 = \frac{32000 \text{ N} - 7976 \text{ N}}{2} = 12012 \text{ N}</math></p> <p><math>f_1 = \frac{1000 \text{ mm/m}}{2377 \text{ mm}} \sqrt{\frac{19988 \text{ N}}{4 \cdot 1,28 \text{ kg/m}}} = 26,3 \text{ Hz}</math></p> <p><math>f_2 = \frac{1000 \text{ mm/m}}{2377 \text{ mm}} \sqrt{\frac{12012 \text{ N}}{4 \cdot 1,28 \text{ kg/m}}} = 20,4 \text{ Hz}</math></p> <p><b>Las frecuencias características del ramal con tracción y el ramal sin tracción divergen en más de un 20% de la frecuencia de excitación. Por ello, no deben temerse las vibraciones transversales (ondeado) de las correas planas.</b></p>

Solución: la GT 40 P negra (850049) resulta adecuada para esta aplicación



# 10 CÁLCULOS PARA LAS CORREAS DE TRANSMISIÓN PARA TRANSPORTADORES CON RODILLOS

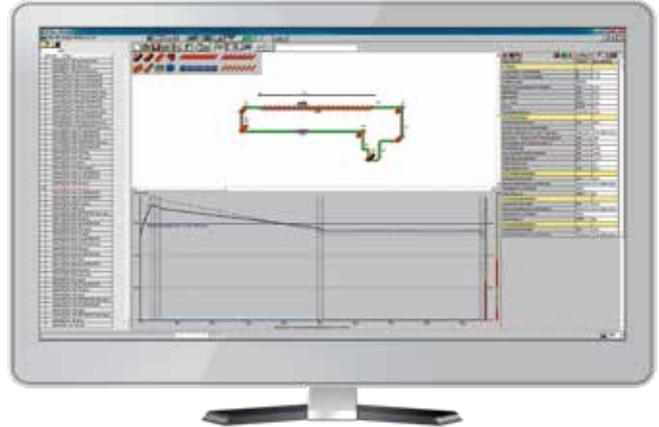
10.1 Indicaciones generales

10.2 Terminología

10.3 Operación de cálculo

# 10.1 INDICACIONES GENERALES

En principio, recomendamos llevar a cabo el montaje de las correas de transmisión para transportadores con rodillos con nuestro software de cálculo B\_Rex (véase el capítulo 4.5). Para transportadores con rodillos clásicos, con transmisión en la parte trasera o delantera, existen allí modelos prefabricados (véase imagen).



En este capítulo, de manera adicional, se describe el procedimiento de cálculo manual para el montaje de correas de transmisión para transportadores con rodillos.

Un montaje adecuado de una correa de transmisión para transportadores con rodillos, ya sea con el software de cálculo B\_Rex o mediante un cálculo manual, requiere una serie de datos sobre la instalación y sobre su funcionamiento que, idealmente, deberá facilitar el fabricante de la instalación o la empresa que la explota (o ambos).

Esos datos incluyen los datos geométricos de la instalación (como el número y diámetro de los rodillos de transporte y tensores, el diámetro de las poleas de transmisión y giro, la distancia de transporte, etc.); así como información sobre la carga y sobre un posible modo acumulación. Además, suelen existir requisitos sobre el grosor de las correas  $s$ , el ancho de las correas  $b_0$  o sobre la carga máx. del transportador con rodillos de una estructura de instalación existente.

Encontrará un listado de los parámetros de instalación básicos necesarios en la lista de comprobación de uso de Siegling Extremultus. Póngase, para ello, en contacto con su persona de contacto local:

[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > Contacto

El montaje de las correas de transmisión para transportadores con rodillos deberá realizarse tomando como base estos parámetros de instalación. El montaje abarca los siguientes pasos de cálculo:

- Cálculo de la fuerza tangencial
- Cálculo del ancho de la correa y de la elongación de montaje
- Cálculo de la transmisión en la polea de transmisión
- Cálculo del ángulo de abrazamiento de los rodillos de soporte
- Cálculo de la profundidad de penetración

## 10.2 TERMINOLOGÍA

Abreviatura	Unidad	Concepto
$b_0$	mm	Ancho de la correa plana
$b_{0,min}$	mm	Anchura mínima de la correa plana necesaria
$b_{0,real}$	mm	Ancho seleccionado para la correa plana
$d_{transmisión}$	mm	Diámetro de la polea de transmisión
$d_{TR}$	mm	Diámetro de los rodillos de soporte
$e_{TR}$	mm	Distancia entre ejes entre los rodillos de soporte
$F_{U,a}$	N	Proporción de fuerza tangencial como consecuencia de la aceleración
$F_{U,car}$	N	Proporción de fuerza tangencial como consecuencia de la carga
$F_{U,flex}$	N	Proporción de fuerza tangencial como consecuencia del trabajo de flexión
$F_{U,nec}$	N	Fuerza tangencial total necesaria
$F_{U,J}$	N	Proporción de fuerza tangencial como consecuencia de la inercia
$F_{U,máx}$	N	Fuerza tangencial máxima transmisible
$F_{U,St}$	N	Proporción de fuerza tangencial como consecuencia de la elevación
$F_{U,acum}$	N	Proporción de fuerza tangencial como consecuencia del modo acumulación
$F_{U,TR}$	N	Fuerza tangencial en un rodillo de soporte
$F'_{U,nom}$	N/mm	Fuerza tangencial nominal (por mm de ancho de correa) con elongación de montaje nominal
$F'_{U,nom,min}$	N/mm	Fuerza tangencial nominal mínima necesaria (por mm de ancho de correa)
$g$	$m/s^2$	Aceleración de la gravedad
$l_{transp}$	m	Distancia de transporte
$m'_L$	kg/m	Carga lineal de la carga
$m_R$	kg	Masa de la correa plana
$m_{TR}$	kg	Masa de los rodillos de soporte
$n_{TR}$	–	Número de rodillos de soporte
$s$	mm	Grosor de la correa plana
$x$	mm	Avance del rodillo de tensor
$y$	mm	Profundidad de penetración de la correa en los rodillos de soporte
$\alpha$	°	Ángulo de abrazamiento entre la correa plana y los rodillos de soporte
$\beta_1$	°	Ángulo de abrazamiento entre la correa plana y la polea de transmisión
$\varepsilon$	%	Elongación de montaje
$\varepsilon_{nom}$	%	Elongación de montaje nominal
$\mu_r$	–	Valor de fricción para los rodillos de soporte
$\rho_{máx}$	N/mm <sup>2</sup>	Capacidad de transferencia

# 10.3. OPERACIÓN DE CÁLCULO

## Cálculo de la fuerza tangencial

La fuerza tangencial necesaria para un funcionamiento seguro del transportador con rodillos correspondiente se compone de varias partes. En concreto:

- Proporción de fuerza tangencial como consecuencia de la carga ( $F_{U,car}$ )
- Proporción de fuerza tangencial como consecuencia de la elevación ( $F_{U,el}$ )
- Proporción de fuerza tangencial como consecuencia del modo acumulación ( $F_{U,acum}$ )
- Proporción de fuerza tangencial como consecuencia de la inercia ( $F_{U,j}$ )
- Proporción de fuerza tangencial como consecuencia del trabajo de flexión ( $F_{U,flex}$ )
- Proporción de fuerza tangencial como consecuencia de la aceleración ( $F_{U,a}$ )

La fuerza tangencial total necesaria  $F_{U,nec}$  será la sum de todas estas partes de fuerza tangencial.

$$F_{U,nec} = F_{U,car} + F_{U,el} + F_{U,acum} + F_{U,j} + F_{U,flex} + F_{U,a}$$

Según la topología y la geometría de la instalación, así como las situaciones de contacto entre los rodillos de soporte y las correas de transmisión, las proporciones de la fuerza tangencial pueden variar considerablemente de una instalación a otra.

No obstante, no suelen existir demasiados datos para el cálculo de todas las proporciones de la fuerza tangencial; de forma que únicamente puede calcularse la proporción de fuerza tangencial como consecuencia de la carga mediante la siguiente fórmula:

$$F_{U,car} = (l_{transp} \cdot m'_L + m_R + m_{TR}) \cdot \mu_r \cdot g$$

El valor de fricción en los rodillos de soporte (sobre rodamientos) pueden deducirse con  $\mu_r = 0,033$ .

Para la valoración de la fuerza tangencial total necesaria  $F_{U,nec}$ , en caso de instalación de transporte horizontal, se multiplica la proporción de la fuerza tangencial para la carga  $F_{U,car}$  con el factor de adaptación 3.

$$F_{U,nec} \approx 3 \cdot F_{U,car}$$

## Cálculo del ancho de la correa y de la elongación de montaje

A menudo existen especificaciones en cuanto a la construcción, incluso por parte del fabricante de la instalación, sobre el ancho de correa máximo  $b_0$ . Mediante la siguiente ecuación, se calcula la fuerza tangencial nominal  $F'_{U,nom,min}$  que debe presentar la correa como mínimo para este caso de aplicación.

$$F'_{U,nom,min} = \frac{F_{U,nec}}{b_0}$$

Solo hay que elegir una correa, en la base de datos de correas del software B\_Rex o con el localizador de productos Extremultus, cuya fuerza tangencial nominal  $F'_{U,nom}$  sea mayor que la fuerza tangencial nominal mínima necesaria  $F'_{U,nom,min}$ .

$$F'_{U,nom} > F'_{U,nom,min}$$

La fuerza tangencial nominal de cada artículo aparece en la hoja de datos correspondiente (véase el capítulo 2.5).

Si no se encuentra ninguna correa con una fuerza tangencial nominal lo suficientemente alta o si el ancho puede variarse (o ambas cosas), puede modificarse la fórmula anterior en cuanto a  $b_0$ , de forma que el ancho de correa mínimo  $b_{0,min}$  a partir del cociente de la fuerza tangencial necesaria y la fuerza tangencial nominal de una correa seleccionada (selección en B\_Rex o en el localizador de productos Extremultus > grupo de utilización: correas de transmisión para transportadores con rodillos) dé como resultado:

$$b_{0,min} = \frac{F_{U,nec}}{F'_{U,nom}}$$

Por seguridad, deberá entonces elegirse un ancho de correa real  $b_{0,real}$  que sea mayor que el ancho mínimo calculado para la correa.

$$b_{0,real} > b_{0,min}$$

Para un cálculo aproximado de la elongación de montaje necesaria  $\varepsilon$ , puede entonces recurrirse a la siguiente fórmula:

$$\varepsilon = \frac{F_{U,nec}}{\frac{F'_{U,nom}}{\varepsilon_{nom}} \cdot b_{0,real}}$$

La elongación de montaje nominal  $\epsilon_{nom}$  es la elongación de montaje con la que se determina la fuerza tangencial nominal  $F'_{U,nom}$  de la correa seleccionada. Dicha elongación de montaje nominal dependerá del material del elemento de tracción y puede deducirse como sigue para cada material del elemento de tracción:

Material del elemento de tracción	$\epsilon_{nom}$ [%]
Aramida	0,8
Poliamida	2,0
Poliéster	2,0

## Cálculo de la transmisión en la polea de transmisión

La transmisión entre la correa plana y la polea de transmisión dependerá de la denominada capacidad de transferencia  $\rho_{m\acute{a}x}$ . La capacidad de transferencia  $\rho_{m\acute{a}x}$  depende del material, por lo que estará relacionada con el material del elemento de tracción empleado. Los valores  $\rho_{m\acute{a}x}$  para los materiales del elemento de tracción empleados por Forbo Movement Systems aparecen en la siguiente tabla.

Material del elemento de tracción	$\rho_{m\acute{a}x}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
Aramida	0,15
Poliamida	0,08
Poliéster	0,10

Para calcular la fuerza tangencial transmisible máxima  $F_{U,m\acute{a}x}$  que puede transmitirse con la correa plana o con el elemento de tracción de la correa seleccionados por parte de polea de transmisión, debe multiplicarse la capacidad de transferencia  $\rho_{m\acute{a}x}$  por la superficie de contacto entre la correa y la polea motriz. La fórmula a utilizar sería:

$$F_{U,m\acute{a}x} = \rho_{m\acute{a}x} \cdot \frac{\pi \cdot \beta_1}{180^\circ} \cdot b_0 \cdot \frac{d_{transmisión}}{2}$$

Esta fórmula incluye las variables:

- Ángulo de abrazamiento  $\beta_1$
- Ancho de la correa plana  $b_0$
- Diámetro de la polea de transmisión  $d_{transmisión}$

Modificando estas variables (de acuerdo con el cliente) puede influirse en la fuerza tangencial transmisible máxima  $F_{U,m\acute{a}x}$ . Para un funcionamiento seguro, la fuerza tangencial transmisible máxima  $F_{U,m\acute{a}x}$  debe ser mayor que la fuerza tangencial total necesaria  $F_{U,nec}$  o, como mínimo, igual.

$$F_{U,m\acute{a}x} \geq F_{U,nec}$$

Para mantener el límite mínimo de una de estas variables (p.ej., el diámetro), deberá modificarse la fórmula en cuanto a  $d_{transmisión}$  y emplear, para la fuerza tangencial transmisible máxima  $F_{U,m\acute{a}x}$ , la fuerza tangencial total necesaria  $F_{U,nec}$ . Esto dará la siguiente fórmula:

$$d_{transmisión} \geq 2 \cdot \frac{F_{U,nec}}{\frac{\pi \cdot \beta_1}{180^\circ} \cdot b_0 \cdot \rho_{m\acute{a}x}}$$

Mediante este procedimiento se mantiene el diámetro mínimo posible de la polea de transmisión con la fuerza tangencial total necesaria calculada.

# 10.3. OPERACIÓN DE CÁLCULO

## Cálculo del ángulo de abrazamiento de los rodillos de soporte

En el siguiente paso se determina el ángulo de abrazamiento de la correa plana en los rodillos de soporte para garantizar que el transporte se lleve a cabo de forma segura. Esto requiere una valoración de la fuerza tangencial  $F_{U,TR}$  que debe transmitirse a un rodillo de soporte para un funcionamiento seguro.

En el caso de que haya un rodillo tensor posicionado en todo momento entre dos rodillos de soporte (véase croquis), y suponiendo que se transmita la misma fuerza tangencial a todos los rodillos de soporte, la división de la fuerza tangencial total necesaria  $F_{U,nec}$  entre el número de rodillos de soporte  $n_{TR}$  dará como resultado la fuerza tangencial  $F_{U,TR}$  que debe transmitirse a un rodillo de soporte:

$$F_{U,TR} = \frac{F_{U,nec}}{n_{TR}}$$

## Cálculo de la profundidad de penetración

Una vez se ha determinado el ángulo de abrazamiento necesario  $\alpha$  en los rodillos de soporte, puede establecerse de forma geométrica la profundidad de penetración de la correa en los rodillos de soporte y, por lo tanto, también el avance  $x$  de los rodillos tensores (véase boceto):

$$\tan(\alpha) = \frac{y}{\left(\frac{e_{TR}}{2}\right)}$$

$$y = \tan(\alpha) \cdot \left(\frac{e_{TR}}{2}\right)$$

Además del ángulo de abrazamiento en los rodillos de soporte, se requiere para este cálculo la distancia entre ejes entre los rodillos de soporte  $e_T$ .

Para el cálculo del ángulo de abrazamiento mínimo  $\alpha$  se modifica la ecuación de la capacidad de transferencia  $\rho_{m\acute{a}x}$  en cuanto al ángulo de tracción  $\alpha$ :

$$\alpha \geq \frac{F_{U,TR}}{\frac{\pi}{180^\circ} \cdot b_0 \cdot \frac{d_{TR}}{2} \cdot \rho_{m\acute{a}x}}$$

**Observación:** Si se ha elegido un ángulo  $\alpha$  considerablemente mayor, puede resultar necesario un nuevo cálculo de la fuerza tangencial necesaria (con un factor de adaptación mayor); ya que aumentará la proporción de la fuerza tangencial a consecuencia de la capacidad de flexión ( $F_{U,flex}$ ).

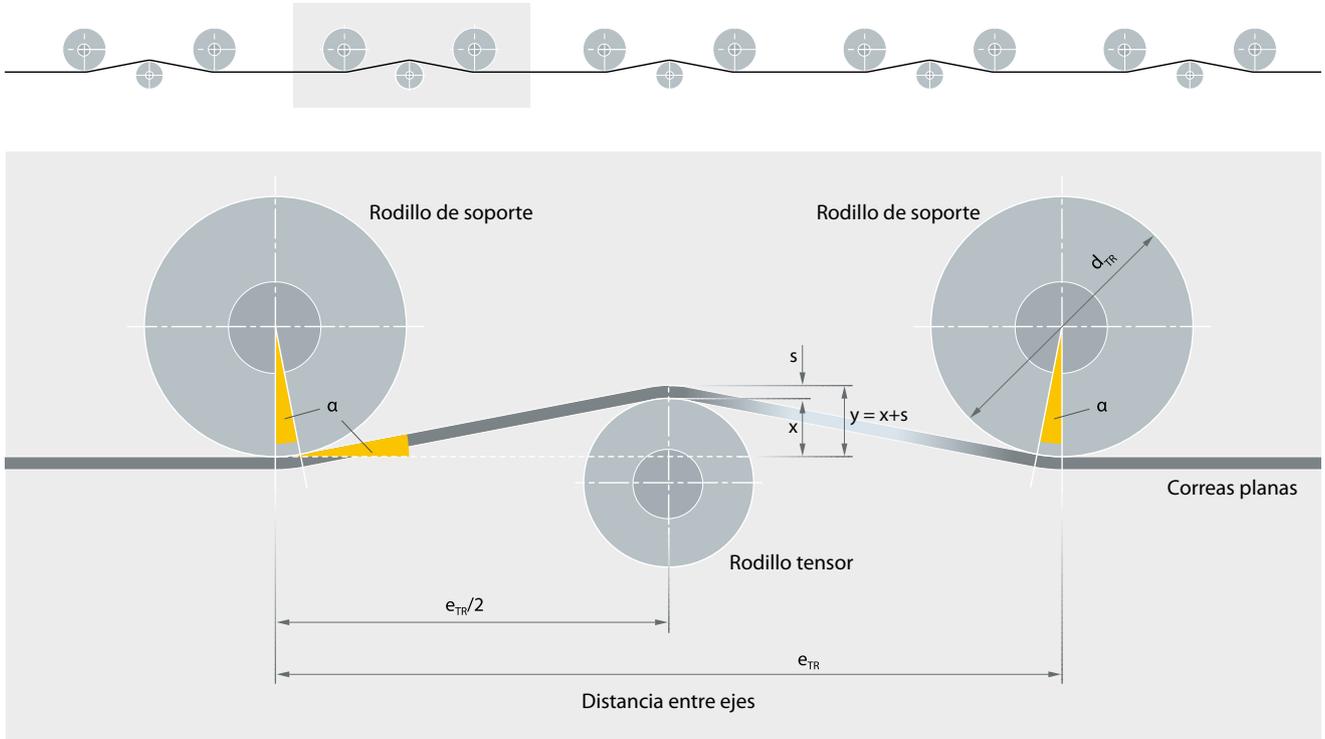
El avance  $x$  de los rodillos tensores se obtiene entonces a partir de la profundidad de penetración y de la correa descontando el grosor de la correa  $s$ :

$$x = y - s$$

**Observación:** En el caso de un avance de los rodillos tensores de  $x = 0$  mm, la profundidad de penetración y se corresponde con el grosor de la correa  $s$ .

Con ayuda de estas fórmulas puede montarse totalmente una correa de transmisión para transportadores con rodillos para el caso de utilización correspondiente. Antes de realizar un pedido vinculante, recomendamos, no obstante, solicitar a nuestros expertos que comprueben el cálculo. Póngase, para ello, en contacto con su persona de contacto local:

[www.forbo.com/movement/es-es/](http://www.forbo.com/movement/es-es/) > Contacto



**Nota:** un buen valor de partida para el cálculo es una profundidad de penetración  $y$  igual a la mitad del grosor de la correa  $s$ .

$$y = s/2$$

$$x = y - s = s/2 - s = -s/2$$



# 11 CÁLCULOS APROXIMADOS DE LAS BANDAS ELÁSTICAS

11.1 Indicaciones generales

11.2 Terminología

11.3 Operación de cálculo

# 11.1 INDICACIONES GENERALES

Recomendamos utilizar nuestro software de cálculo B\_Rex (véase el capítulo 4.5) para ajustar correas elásticas. Este capítulo también explica cómo calcular aproximadamente el ajuste de correas elásticas.

El rango óptimo de elongación para correas elásticas se encuentra entre el 3,0 y el 8,0%. Para el ajuste de las correas, recomendamos nuestro programa de cálculo B\_Rex. Se puede realizar un cálculo aproximado para tambores con un arco de contacto de 180°, como se muestra en el siguiente ejemplo. Este enfoque se aplica principalmente cuando la correa se utiliza para transportar materiales.

## 11.2 TERMINOLOGÍA

Abreviación	Unidades	Término
m	kg	Peso de la carga útil
$b_0$	mm	Ancho de la banda plana
a	$m/s^2$	Aceleración
g	$m/s^2$	Constante gravitatoria
$\mu_{steel}$	–	Coefficiente de fricción contra el acero
$\mu_r$	–	Coefficiente de fricción para soporte rodante
$n_{return}$	–	Número de vueltas
$F_U$	N	Fuerza de tracción efectiva a transmitir
$F'_{U,bending}$	N/mm	Tracción efectiva relacionada con el ancho para flexión
$F'_U$	N/mm	Tracción efectiva relacionada con el ancho
$F_W$	N	Carga del eje
$F'_{W1\%}$	N/mm	Carga del eje relacionada con el ancho con una elongación del 1 %
$F'_W$	N/mm	Carga del eje relacionada con el ancho

# 11.3 OPERACIÓN DE CÁLCULO

Sin embargo, no suele haber datos exhaustivos para calcular todos los aspectos de la tracción efectiva, por lo que solo se puede calcular la tracción efectiva debida a la carga aplicando la siguiente fórmula. En este ejemplo, para cálculos aproximados, se supone que la tracción efectiva relacionada con el ancho durante la flexión es de 0,05 N/mm para un arco de contacto de 180° y dos retornos.

Se puede suponer que el coeficiente de fricción de un soporte rodante (sobre un rodillo) es  $\mu_r = 0,033$ .

El coeficiente de fricción contra la chapa de acero  $\mu_{acero}$  y la carga del eje relacionada con el ancho con un alargamiento del 1 % en el momento del montaje de cada artículo se detallan en la hoja de datos correspondiente (véase el capítulo 2.5).

En este cálculo aproximado se utilizan los siguientes valores como ejemplos:

Carga útil:	15 kg
Coefficiente de fricción contra el acero en una cama deslizante:	0,6
Aceleración:	2 m/s <sup>2</sup>
Número de retornos:	2
Tracción efectiva en flexión relacionada con el ancho:	0,05 N/mm (ficticia)
Ancho de la banda plana:	300 mm

<p><b>1</b> Cálculo aproximado de la fuerza de tracción efectiva <math>F_U</math> a transmitir</p>	$F_U = m \cdot g \cdot \mu + m \cdot a + n_{\text{return}} \cdot F'_{U,\text{bending}} \cdot b_0$ $F_U = 15 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,6 + 15 \text{ kg} \cdot 2 \text{ m/s}^2 + 2 \cdot 0,05 \text{ N/mm} \cdot 300 \text{ mm} = 148 \text{ N}$
<p><b>2</b> Tracción efectiva relacionada con el ancho <math>F'_U</math></p>	$F'_U = \frac{F_U}{b_0} \qquad F'_U = \frac{148 \text{ N}}{300 \text{ mm}} = 0,5 \text{ N/mm}$
<p><b>3</b> Para la carga del eje relacionada con el ancho <math>F'_W</math>, consulte el diagrama 1</p>	<p>En este ejemplo, <math>F'_W = 1,5 \text{ N/mm}</math></p>
<p><b>4</b> Consulte el diagrama 2 para ver la elongación resultante.</p>	<p>En este caso, para una banda con <math>F'_{W1\%} = 0,3 \text{ N/mm}</math></p> $F_W = F'_W \cdot b_0 \qquad 1,5 \text{ N/mm} \cdot 300 \text{ mm} = 450 \text{ N (con un 5 \% de elongación)}$

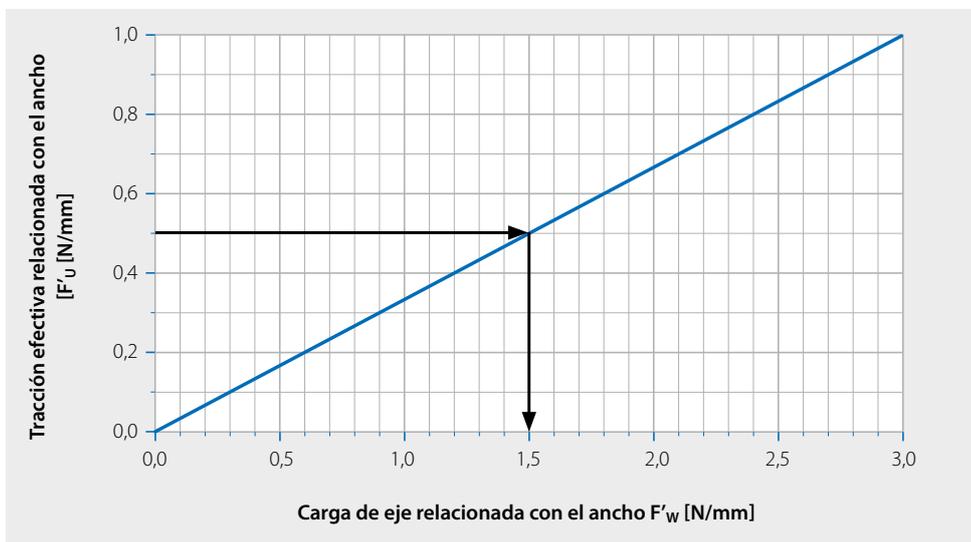


Diagrama 1: Identificación de la carga mínima del eje

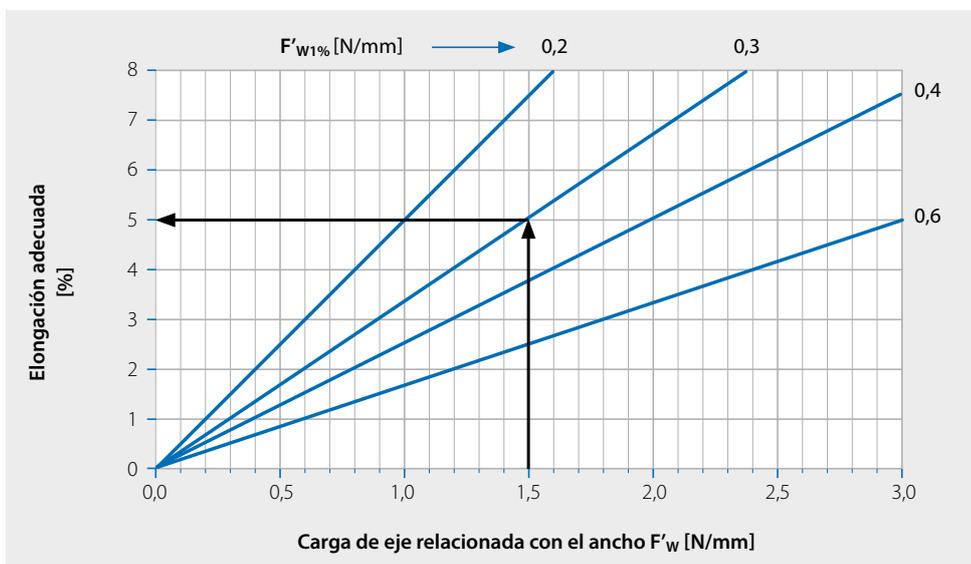


Diagrama 2: Identificación de la elongación con carga



# 12 DETECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

12.1 Instalación

12.2 Abertura del empalme

12.3 Generación de ruido

12.4 Comportamiento deficiente durante el funcionamiento

12.5 Desgaste

12.6 Modificaciones de las propiedades

# 12.1 INSTALACIÓN

Descripción del problema	Causa del problema	Contramedida	Observación/recomendación
No se puede montar la correa plana o hay que elongarla demasiado.	Temperatura ambiente demasiado fría, la correa plana está demasiado rígida por ese motivo.	Calentar la correa plana un poco antes del montaje.	Los plásticos suelen variar su rigidez en función de los cambios de temperatura.
	Se ha establecido una longitud errónea de la correa plana (longitud a pedir errónea).	Medir correctamente la longitud de la correa plana necesaria (véase el capítulo 5.2) y sustituir la correa plana.	A la hora de realizar el pedido, la longitud interna de la correa plana resulta decisiva.
La correa plana resulta fácil de montar, pero no se consigue la elongación de montaje calculada.	La correa plana es demasiado larga. Se ha establecido una longitud errónea de la correa plana (longitud a pedir errónea).	Medir correctamente la longitud de la correa plana necesaria (véase el capítulo 5.2) y acortar, de ser posible, la correa plana. De lo contrario, sustituirla.	A la hora de realizar el pedido, la longitud interna de la correa plana resulta decisiva.
Se supera considerablemente el valor calculado para la carga sobre ejes.	No se alcanza la relajación de la correa plana	Dejar funcionar la correa plana lentamente y sin carga; si fuera necesario, tensar en dos fases (véase el capítulo 6.3).	La relajación de las correas planas Siegling Extremultus puede durar varias horas de funcionamiento.
No se alcanza el valor calculado de carga sobre ejes en estado en reposo.	Se ha intentado tensar la correa plana de forma intensa en múltiples fases breves y, como resultado, ahora resulta imposible tensarla.	Sustituir la correa plana: tensar la correa plana nueva como máximo en dos fases (véase el capítulo 6.3). Evitar intentos de tensado intensos en más de dos fases.	El comportamiento de elongación/carga sobre ejes de una correa plana se modifica si se tensa ésta de forma intensa en múltiples fases breves.
Aparecen surcos longitudinales en la correa plana o ésta se rompe en dirección longitudinal (o ambas cosas).	Se ha doblado la correa plana durante el montaje en el disco.	Sustituir la correa plana.	No debe doblarse el material del elemento de tracción de aramida. Una correa plana bobinada sin fin deberá desplegarse con cuidado en los discos. Deben evitarse los pliegues en dirección longitudinal o transversal.

## 12.2 ABERTURA DEL EMPALME

Descripción del problema	Causa del problema	Contramedida	Observación/recomendación
Abertura del empalme con superficies de separación lisas (empalme en cuña).	Empalme sin fin defectuoso.	Sustituir la correa plana.	Comprobar los parámetros de empalme, los adhesivos y el dispositivo de calentamiento; establecer empalme sin fin siguiendo las instrucciones al respecto de Forbo Movement Systems.
	Influencia mecánica externa.	Sustituir la correa plana y controlar la instalación en cuanto a ejes, cojinetes y discos, así como a bordes afilados que puedan entrar en contacto con la correa plana.	Debido a las elevadas velocidades relativas entre una correa plana en funcionamiento y una parte de la instalación sin movimiento, ese contacto implica que las correas planas se averíen de forma prematura.
Abertura del empalme con superficies de separación astilladas (empalme en cuña).	Sobrecarga del empalme sin fin.	Sustituir la correa plana.	Tensar las correas planas Siegling Extremultus únicamente a la elongación de montaje calculada.
	Influencia mecánica externa.	Sustituir la correa plana y controlar la instalación en cuanto a ejes, cojinetes y discos, así como a bordes afilados que puedan entrar en contacto con la correa plana.	Debido a las elevadas velocidades relativas entre una correa plana en funcionamiento y una parte de la instalación sin movimiento, ese contacto implica que las correas planas se averíen de forma prematura.
Abertura del empalme con superficies de separación lisas (empalme en Z).	Empalme sin fin defectuoso.	Sustituir la correa plana.	Comprobar los parámetros de empalme y el dispositivo de calentamiento; establecer empalme sin fin siguiendo las instrucciones al respecto de Forbo Movement Systems.
	Influencia mecánica externa.	Sustituir la correa plana y controlar la instalación en cuanto a ejes, cojinetes y discos, así como a bordes afilados que puedan entrar en contacto con la correa plana.	Debido a las elevadas velocidades relativas entre una correa plana en funcionamiento y una parte de la instalación sin movimiento, ese contacto implica que las correas planas se averíen de forma prematura.
Abertura del empalme con superficies de separación hilachosas (empalme en Z).	Sobrecarga del empalme sin fin.	Sustituir la correa plana.	Tensar las correas planas Siegling Extremultus únicamente a la elongación de montaje calculada.
	Influencia mecánica externa.	Sustituir la correa plana y controlar la instalación en cuanto a ejes, cojinetes y discos, así como a bordes afilados que puedan entrar en contacto con la correa plana.	Debido a las elevadas velocidades relativas entre una correa plana en funcionamiento y una parte de la instalación sin movimiento, ese contacto implica que las correas planas se averíen de forma prematura.

## 12.3 GENERACIÓN DE RUIDO

Descripción del problema	Causa del problema	Contramedidas	Observación/recomendación
Ruido de silbido	Deformación por deslizamiento a causa de un gran relación de transmisión entre la propulsión y la fuerza descendional (el ángulo de abrazamiento en la polea pequeña es demasiado reducido).	La geometría de la instalación se modifica o el ángulo de abrazamiento en la polea pequeña aumenta gracias a rodillos de apretado.	En nuestra experiencia, una transmisión de dos polea empieza a silbar a partir de una relación de transmisión de más de 5:1.
Ruidos chirriantes (revestimiento de cuero)	Deformación por deslizamiento debido a una superficie de cuero dura y brillante.	Raspar la superficie de cuero con un cepillo blando de alambre y tratar con la pasta especial pulverizable Extremultus. Volver a tensar la correa plana de la gama poliamida aprox. Un 0,2%.	Una superficie de cuero demasiado comprimida no puede absorber grasa. Gracias al raspado se restablece la capacidad de absorción del cuero.
Ruidos chirriantes (revestimiento de goma)	Carga, y por lo tanto resbalamiento, demasiado elevados.	Deberá calcularse de nuevo la correa plana y sustituirla.	El rendimiento únicamente puede garantizarse a largo plazo con grandes diámetros de poleas y/o correas planas más anchas.
Golpeteo/repiqueo	El empalme causa un repiqueo, pero no presenta daños.	No es necesaria ninguna acción.	Los empalmes soldados y pegados suelen presentar una resistencia a la flexión diferente de la del resto de la correa.
	El empalme está dañado.	Sustituir la correa plana	(véase el capítulo 12.2)

# 12.4 COMPORTAMIENTO DEFICIENTE DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

Descripción del problema	Causa del problema	Contramiedas	Observación/recomendación
La correa plana se sale de la polea.	Las poleas no están orientados correctamente entre ellos.	Orientar las poleas en paralelo y alineados entre sí.	Unas poleas mal orientados (especialmente si se trata de poleas abombadas) suponen una carga considerablemente mayor y una menor vida útil de la correa plana. Aun cuando la correa plana pase por encima de los bordes, en muy poco tiempo quedará destrozada.
	La correa plana se ha tensado demasiado.	Reducir la tensión de la correa (teniendo en cuenta la elongación de montaje recomendada).  En caso de poleas de voladizo: calcular la deflexión de los ejes y aumentar, si fuera necesario, su diámetro.	Debido a un tensado excesivo de las correas planas en la instalación, los ejes de las poleas pueden experimentar una deflexión que modifique la posición y, por lo tanto, la orientación de las poleas.
	Las poleas están sucios.	Limpiar las poleas.	Si se realiza un mantenimiento de la instalación regularmente, las correas planas gozarán de una vida útil más larga.
	Las poleas no son abombadas.	Fabricar las poleas con abombamiento.	Encontrará datos sobre las alturas de abombado en el capítulo 8.1.
La correa plana se desliza. La correa se desliza en la polea <b>regularmente</b> (va de un lado del disco para correa al otro, y regresa).	El empalme sin fin de la correa plana presenta un pliegue o se ha arqueado.	Únicamente será necesaria una contramedida si se requiere un funcionamiento extremadamente silencioso de la correa plana.	Por parte de la producción no puede garantizarse siempre la ausencia de tensado absoluta del material. Eso puede conllevar que el material se arquee. Por lo general, ese arqueado puede compensarse con una menor elongación de montaje (véase el capítulo 6.1). Si se requiere un funcionamiento extremadamente silencioso de la correa plana, esto puede conseguirse mediante medidas como el empalme en arco de la correa plana o tronzando los bordes de la correa posteriormente.
La correa plana se desliza en la polea <b>de manera no regular</b> (va de un lado del disco para correa al otro, y regresa).	La polea cilíndrica presenta surcos en su superficie.	Tornear las poleas, evitar surcos.	Los surcos de giro pueden causar un efecto rosca que afecte a la marcha de la correa plana.
	No se ha elegido el abombamiento adecuado para las poleas.	Las poleas abombadas.	Encontrará datos sobre las alturas de abombado en el capítulo 8.1.
	Las poleas están.	Limpiar las poleas.	Si se realiza un mantenimiento de la instalación regularmente, las correas planas gozarán de una vida útil más larga.

# 12.4 COMPORTAMIENTO DEFICIENTE DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

Descripción del problema	Causa del problema	Contramedidas	Observación/recomendación
La correa plana ondea.	Vibraciones transversales (la frecuencia de excitación se corresponde con la frecuencia característica transversal de la correa plana).	Modificar la tensión de la correa (teniendo en cuenta la elongación de montaje recomendada); modificar la velocidad; modificar la longitud libre (p.ej. mediante el montaje de una polea estabilizadora).	La resonancia entre la frecuencia de excitación y la frecuencia característica puede en algunos casos llegar a destrozar la correa plana. Antes de emplear las contramedidas mencionadas, rogamos consultar a Forbo Movement Systems.
La correa plana resbala (sin que se reduzca la transmisión de potencia ni la transmisión de fuerza).	La tensión de la correa es demasiado baja.	Aumentar la tensión de la correa (teniendo en cuenta la elongación de montaje recomendada).	Si eso no lo mejora, o se supera la elongación de montaje recomendada, rogamos consultar a Forbo Movement Systems.
	La correa plana es demasiado larga. Se ha establecido una longitud errónea de la correa plana (longitud a pedir errónea).	Medir correctamente la longitud de la correa plana necesaria (véase el capítulo 5.2) y acortar, de ser posible, la correa plana. De lo contrario, sustituirla.	A la hora de realizar el pedido, la longitud interna de la correa plana resulta decisiva.
La correa plana se calienta en exceso.	Tensión de la correa insuficiente, fuerte resbalamiento.	Aumentar la tensión de la correa (teniendo en cuenta la elongación de montaje recomendada).	Si eso no lo mejora, o se supera la elongación de montaje recomendada, rogamos consultar a Forbo Movement Systems.
	Frecuencia de flexión demasiado elevada.	Reducir la velocidad.	Si no se experimenta mejora, rogamos consulten a Forbo Movement Systems.
Las poleas están excesivamente calientes.	Sobrecarga del cojinete, no se ha alcanzado la relajación de la correa plana.	Dejar funcionar la correa plana lentamente y sin carga; si fuera necesario, tensar en dos fases (véase el capítulo 6.3).	La relajación de las correas planas Siegling Extremultus puede durar hasta diez horas o más. Si no es posible tensar la correa plana en dos fases, deberán dimensionarse los cojinetes de la instalación con el valor inicial de carga sobre ejes. Rogamos consulten al respecto a Forbo Movement Systems.
	Sobrecarga del cojinete debido a que se ha desecado el elemento de tracción de poliamida.	En caso de clima constantemente seco: destensar ligeramente la correa.  En caso de climatología cambiante: emplear correas planas con otro material de elemento de tracción.	La poliamida es sensible a los cambios de la temperatura ambiente y la humedad del aire. En caso de problemas, rogamos consulten a Forbo Movement Systems.
Estrechamiento	Correa plana excesivamente elongada (elongación de montaje excesiva).	Cambiar la correa plana o reducir la tensión de la correa (teniendo en cuenta la elongación de montaje recomendada).	Consulte con Forbo Movement Systems respecto al montaje de la correa plana.

# 12.5 DESGASTE

Descripción del problema	Causa del problema	Contramedidas	Observación/recomendación
Desgaste de la cara inferior de la correa plana.	Desgaste en funcionamiento normal.	No es necesaria/posible ninguna contramedida.	El desgaste de la cara inferior de la correa plana es normal. Una correa plana debe considerarse una pieza de desgaste.
	La tensión de la correa es insuficiente o la potencia a transmitir es demasiado elevada (resbalamiento excesivo).	Aumentar la tensión de la correa (teniendo en cuenta la elongación de montaje recomendada).	La correa plana funcionará parcial o totalmente en el rango de deformación por deslizamiento. Si eso no lo mejora, o se supera la elongación de montaje recomendada, rogamos consultar a Forbo Movement Systems.
	Las poleas están sucias.	Limpiar las poleas.	Si se realiza un mantenimiento de la instalación regularmente, las correas planas gozarán de una vida útil más larga.
	Surcos o daños en las poleas.	Tornear las poleas, evitar surcos.	Los daños en la superficie de las poleas pueden ser perjudiciales para la cara de marcha de la correa plana.
	Las poleas no están orientadas de forma exacta entre sí.	Orientar las poleas en paralelo y alineadas entre sí.	Unas poleas mal orientadas (especialmente si se trata de poleas abombadas) suponen una carga considerablemente mayor y una menor vida útil de la correa plana.
	Las poleas presentan una geometría errónea.	Las poleas son de ejecución abombada o cilíndrica.	Encontrará datos sobre las alturas de abombado en el capítulo 8.1.
	La correa plana topa contra piezas de la instalación.	Controlar la instalación en cuanto a ejes, cojinetes y poleas, así como a bordes afilados que puedan entrar en contacto con la correa plana.	Debido a las elevadas velocidades relativas entre una correa plana en funcionamiento y una parte de la instalación sin movimiento, ese contacto implica que las correas planas se averíen de forma prematura.
La superficie de cuero se ha endurecido, desgaste severo.	Raspar la superficie de cuero con un cepillo blando de alambre y tratar con la pasta especial pulverizable Extremultus.	El cuero es un producto natural que, sin cuidados periódicos, pierde sus propiedades especiales. La superficie de cuero debería ser blanda, mate y estar engrasada. Encontrará indicaciones para su cuidado en el capítulo 6.4.	
Desgaste de la cara inferior de la correa plana con polvo rojo fino.	Vibraciones longitudinales.	Sustituir la correa plana por otra con un elemento de tracción adecuado.	Las vibraciones longitudinales únicamente pueden resolverse empleando la correa plana con otro material de elemento de tracción. Rogamos consulten a Forbo Movement Systems.
Desgaste de la cara superior de la correa plana.	Desgaste con funcionamiento normal debido a medio a transportar (p. ej. papel)	No es necesaria/posible ninguna contramedida.	El desgaste de la cara superior de la correa plana cuando se realizan tareas de transporte es normal. Una correa plana debe considerarse una pieza de desgaste.
	Véase «Desgaste de la cara inferior de la correa plana».	Véase «Desgaste de la cara inferior de la correa plana».	Véase «Desgaste de la cara inferior de la correa plana».

# 12.5 DESGASTE

Descripción del problema	Causa del problema	Contra medidas	Observación/recomendación
Desgaste del/de los borde(s) de la correa plana.	La correa plana topa contra piezas de la instalación.	Orientar las poleas entre ellas y comprobar que sean abombadas; controlar la instalación en cuanto a ejes, cojinetes y poleas, así como a bordes afilados que puedan entrar en contacto con la correa plana.	Debido a las elevadas velocidades relativas entre una correa plana en funcionamiento y una parte de la instalación sin movimiento, ese contacto implica que las correas planas se averíen de forma prematura.
	La correa plana topa contra una valona.	Orientar las poleas entre sí, comprobar que las poleas sean abombadas esféricas y desmontar las valonas.	Deberán evitarse las valonas en general. No obstante, en el caso de que sea inevitable usar valonas, deberán tenerse en cuenta las indicaciones del capítulo 8.1.
	Los cantos no están aserrados (gama de poliamida en caladora con desviador).	Sustituir la correa plana e indicar los bordes aserrados en el nuevo pedido.	Funcionando con un desviador, los cantos aserrados de correas planas de la gama de poliamida han demostrado durar más que los bordes cortados.
Separación de capas (delaminación)	No se ha alcanzado el diámetro mínimo de las poleas.	Sustituir las poleas por otros mayores o elegir artículos Siegling Extremultus para el diámetro mínimo de polea correspondiente.	Las correas planas Siegling Extremultus se fabrican a partir de diversas capas a modo de sándwich. En caso de polea demasiado pequeñas, las tensiones entre las capas son tan grandes que pueden causar separaciones entre ellas.
	Influencias mecánicas externas, la superficie se pela.	Sustituir la correa plana y controlar la instalación en cuanto a ejes, cojinetes y polea, así como a bordes afilados que puedan entrar en contacto con la correa plana.	Debido a las elevadas velocidades relativas entre una correa plana en funcionamiento y una parte de la instalación sin movimiento, ese contacto implica que las correas planas se averíen de forma prematura.
	La resistencia a la separación entre las capas es insuficiente.	Sustituir la correa plana.	Si surge una separación de capas en las correas planas Siegling Extremultus y se alcanza el diámetro mínimo de las poleas, será imprescindible que se ponga en contacto con Forbo Movement Systems.
Separación de capas (delaminación) en el área del empalme sin fin.	Sobrecarga del empalme sin fin, o el empalme sin fin puede estar defectuoso, véase el capítulo 12.2.	(véase el capítulo 12.2).	(véase el capítulo 12.2).
Aparecen surcos longitudinales en la correa plana o esta se rompe en dirección longitudinal (o ambas cosas).	Las poleas son cónico-cilíndricas o abombadas con un pico en el centro.	Emplear poleas abombadas cilíndricas.	Encontrará datos sobre las geometrías recomendadas para las poleas en el capítulo 8.1.
	La correa se sube a las valonas.	Orientar las poleas entre sí, comprobar el abombamiento de las poleas y desmontar las valonas.	Deberán evitarse las valonas en general. No obstante, en el caso de que sea inevitable usar valonas, deberán tenerse en cuenta las indicaciones del capítulo 8.1.

# 12.6 MODIFICACIONES DE LAS PROPIEDADES

Descripción del problema	Causa del problema	Contramedidas	Observación/recomendación
Grietas transversales en la superficie de goma.	Envejecimiento del material de goma.	No es necesaria/posible ninguna contramedida.	Las grietas transversales son un fenómeno conocido cuando los materiales de goma envejecen, ya que están sometidos a una exigencia dinámica constante.
Descomposición.	Influencia de medios incompatibles.	Investigar las temperaturas y las sustancias químicas empleadas y utilizar correas planas adecuadas y resistentes.	Forbo Movement Systems cuenta con una amplia gama de correas planas Siegling Extremultus que ofrecen diferentes resistencias frente a la temperatura o las sustancias químicas (o ambas). En caso de problemas, rogamos consulten a Forbo Movement Systems.
Fragilización, amarilleado.	Influencia de los rayos UV.	Proteger las correas planas de la radiación solar o emplear correas planas resistentes a los UV.	Los plásticos se desintegran químicamente (envejecimiento), según duración e intensidad, bajo el efecto de rayos UVA, UVB y UVC (luz solar). Los rayos UV fragilizan y alteran la coloración (amarilleado) del material. Para el uso en aplicaciones que supongan una mayor exposición a los rayos UV de las correas planas, Forbo Movement Systems cuenta con una gama de productos especiales. En caso de problemas, rogamos consulten a Forbo Movement Systems.
Disminuye la carga sobre ejes/potencia transmisible.	Influencia de la temperatura ambiente y la humedad del aire.	Controlar las condiciones climáticas, tener en cuenta las especificaciones de la correa plana y, de ser necesario, sustituir la correa plana por otra con un elemento de tracción adecuado.	La poliamida es sensible a los cambios de la temperatura ambiente y la humedad del aire. En caso de problemas, rogamos consulten a Forbo Movement Systems.



# 13 GLOSARIO

# 13 GLOSARIO

A	Concepto	Definición
	<b>Acabado</b>	El acabado abarca el corte a lo largo y a lo ancho, la preparación y la creación del empalme sin fin, y la realización de perforaciones y el procesado de los bordes de la banda de la correa plana Siegling Extremultus. Según los deseos del cliente, el acabado puede incluir todos estos puntos o únicamente algunos.
	<b>Agarre, capacidad de agarre</b>	El agarre o la capacidad de agarre describe la capacidad de un revestimiento y estructura de una correa plana Siegling Extremultus para transportar de forma segura una mercancía (p. ej. alimentos en una cortadora o cartón en una encoladora).
	<b>Amortiguamiento</b>	Describe la disminución temporal de la amplitud de una vibración. Cuanto mayor sea el amortiguamiento de una correa plana, más rápidamente se eliminarán las vibraciones debido a un estímulo por colisión o periódico.
	<b>Ángulo de abrazamiento</b>	Área de contacto en grado angular en la que la correa plana rodea la polea.
	<b>Antiestática</b>	Propiedad de un componente de desviar cargas electrostáticas de forma calculada para evitar una descarga repentina. Las correas planas antiestáticas de Siegling Extremultus cuentan además con componentes conductores. La resistencia ( $R_{Di}$ conforme a ISO 21178) está por debajo de $3 \cdot 10^8 \Omega$ .
	<b>Aramida</b>	Material de elemento de tracción con una elevada resistencia a la tracción y un alto módulo de elastico. Se emplea en las correas planas Siegling Extremultus en forma de cuerda (correas planas bobinadas sin fin) o como hilo en tejido mixto, junto con hilo de poliéster.
	<b>Atmósfera normal de referencia</b>	Para el acondicionamiento y la comprobación de los plásticos, la norma DIN EN ISO 291 indica como clima normal para países no tropicales un temperatura del aire de 23 °C y una humedad relativa del aire del 50% , y, para países tropicales, 27 °C y 65%.
B		
	<b>B_Rex</b>	Software de Forbo Movement Systems para el diseño de la transmisión por correas así como para la selección de la correa plana Siegling Extremultus adecuada.
	<b>Bandas elásticas para la industria alimentaria</b>	Correas planas Siegling Extremultus desarrolladas especialmente para su empleo en ámbitos en los que la higiene resulta de gran importancia como, p.ej., la industria alimentaria. Más información en el capítulo 2.9.
C		
	<b>Capacidad de transferencia</b>	Véase Valor Rho ( $\rho$ ).
	<b>Cara inferior</b>	Cara de la correa plana que entra en contacto con la superficie de la polea. Anteriormente se denominaba también cara de marcha.
	<b>Cara superior</b>	Cara de la correa plana que no entra en contacto con la superficie de la polea. Anteriormente se denominaba también cara funcional.
	<b>Carga parcial</b>	En principio, en las instalaciones puede diferenciarse entre tres estados de funcionamiento: marcha sin carga, carga parcial y carga total. La carga parcial describe en concreto el estado de funcionamiento entre la marcha sin carga (sin transmisión de potencia/fuerza) y la carga total (transmisión máxima de potencia/fuerza)
	<b>Carga sobre ejes</b>	Fuerza que se ejerce mediante la elongación de montaje y, por lo tanto, mediante el tensado de la correa plana, en los ejes y cojinetes de las poleas. La carga sobre ejes es, por lo tanto, determinante para la potencia transmisible máxima. Más información en el capítulo 2.6.
	<b>Carga total</b>	En principio, en las instalaciones puede diferenciarse entre tres estados de funcionamiento: marcha sin carga, carga parcial y carga total. La carga total describe, en este sentido, el estado de funcionamiento con el que se produce la máxima transmisión de potencia/fuerza.

Concepto	Definición
Carrera de tensado	Carrera disponible para la unidad tensora durante el tensado de la correa plana.
Cinta de maquinaria	Correa plana Siegling Extremultus diseñada especialmente para tareas de transporte, distribución, posicionamiento, etc. dentro de una línea de producción. Más información en el capítulo 2.9.
Comportamiento de entrada	Véase «relajación».
Conformidad alimentaria	Las correas planas Siegling Extremultus cumplen con determinados criterios (p.ej. de la FDA o la UE) que permiten su utilización en la industria alimentaria.
Constante del muelle	Relación de la elongación de un muelle o un componente estático (p.ej. una correa plana) y la fuerza necesaria para dicha elongación. La constante del muelle dependerá del material y se aplica únicamente al rango elástico de los materiales.
Construcción de la correa	Estructura de la correa plana. Más información en el capítulo 2.2.
Correa de transmisión	Correas planas Siegling Extremultus desarrolladas especialmente para la transmisión de potencias elevadas, con las que pueden transmitirse una potencia entre los elementos de la máquina conductores (p.ej. motor) y conducidos (p.ej. volante). Más información en el capítulo 2.9.
Correa sin fin	Correa plana con un empalme sin fin conforme al capítulo 7.2 (con la excepción de las correas planas bobinadas sin fin).
Correa tangencial	Correa plana Siegling Extremultus especialmente diseñada para su uso como accionamiento de púas en máquinas de hilar y torcedoras. Estas correas planas presentan una especial uniformidad de grosor a lo largo de toda la correa plana, incluso en el área del empalme sin fin, para minimizar las oscilaciones en el número de revoluciones de los husos. Más información en el capítulo 2.9.
Correas de arrastre	Correa plana Siegling Extremultus desarrollada especialmente para transportadores de correas de arrastre. En este caso, tanto la cara inferior como la superior cuentan con un revestimiento textil con un buen deslizamiento y propiedades electroestáticas especiales. Más información en el capítulo 2.9.
Correas de transmisión para transportadores con rodillos	Correas planas Siegling Extremultus desarrolladas especialmente para su empleo en transportadores con rodillos accionados por correa. Se caracterizan por una elevada resistencia al desgaste y una baja resistencia a flexión. Más información en el capítulo 2.9.
Correas para plegadoras	Correas planas Siegling Extremultus desarrolladas especialmente para su empleo en máquinas plegadoras. En este caso, la cara superior (y, a menudo, también la inferior) deberá(n) proveerse de materiales de revestimiento que presenten un elevado nivel de agarre y, al mismo tiempo, una gran resistencia al desgaste. Más información en el capítulo 2.9.
Correas planas bobinadas sin fin	Correas planas con un elemento de tracción de cuerda revestido que se bobina y reviste en forma de hélice alrededor de dos cilindros. Más información en el capítulo 2.2.
Cualidad abombamiento	Abombamiento de la superficie de deslizamiento de las poleas para permitir una marcha centrada de la correa plana. Más información en el capítulo 8.1.

# 13 GLOSARIO

D	Concepto	Definición
	De cuerda	Véase «Correas planas bobinadas sin fin».
	Deformación por deslizamiento	En contraposición a la deformación por fluencia, las diferencias de fuerza y elongación en el extremo de la correa ( $F_1$ y $F_2$ ), que aparecen debido a la fuerza tangencial $F_U$ , no pueden compensarse totalmente en este rango de resbalamiento debido al comportamiento del material elástico de la correa plana. La correa plana se desliza por la polea y no debería funcionar en este rango de resbalamiento.
	Deformación por fluencia	La deformación por fluencia significa que las diferencias de fuerza y elongación que aparecen debido a la fuerza tangencial $F_U$ en los ramales de la correa ( $F_1$ y $F_2$ ) se compensan gracias al comportamiento elástico de los materiales de la correa plana. Las correas planas deberían, en funcionamiento normal, operar en este rango de resbalamiento.
	Desgaste	El desgaste, también denominado abrasión, describe la pérdida de material en la superficie de los materiales durante el uso. El desgaste lo causa la exigencia mecánica (p. ej., la fricción). Dependiendo de los materiales y de la composición de las superficies, se desprenden partículas (polvo) de las superficies en contacto (p. ej. correas planas y poleas).
	Desviador, rodillo desviador	Se denomina desviador un dispositivo para el desplazamiento lateral de una correa plana (correa de transmisión) en marcha. Este dispositivo se utiliza principalmente en transmisiones de astilladoras. El contacto con el borde de la banda de la correa plana tiene lugar mediante el denominado rodillo desviador, que puede presentar una ejecución fija o con cojinetes rodantes.
	Diámetro mínimo de las poleas	Todas las correas planas Siegling Extremultus cuentan con un diámetro mínimo de giro autorizado. Si se emplean poleas con un diámetro menor, pueden producirse daños en la correa plana debido a una excesiva compresión o elongación durante el retorno.
	Dirección de marcha	Dirección de montaje recomendada por Forbo Movement Systems para las correas planas Siegling Extremultus. Sobre todo en el caso de las correas planas con un empalme en cuña, la dirección de marcha o de montaje puede resultar decisiva para evitar que se abra el empalme.
	Dispositivo/plancha de calentamiento	Aparato con el que se fabrica un empalme en Z, de cuña o de tope, o una unión solapada.
E		
	Efecto triboeléctrico	Efecto que describe la carga (formación de diferencias potenciales) de diversos materiales mediante una unión y separación frecuentes. La cantidad real de la separación de carga mediante un efecto triboeléctrico dependerá de factores como la temperatura, la composición de la superficie, la conductividad eléctrica, la absorción de agua y la posición de los materiales en la gama triboeléctrica (afinidad de los electrones).
	Elastómero	Material estable que sin embargo puede deformarse elásticamente (p. ej., la goma). Los elastómeros están formados a partir de la unión de polímeros de mallas grandes. El hecho de que las mallas sean grandes permite que el material se extienda bajo carga de tracción.
	Electroestática	Teoría de las cargas eléctricas en reposo, las distribuciones de carga y los cuerpos cargados con campos eléctricos. En el caso de las correas planas, aparecen diferencias potenciales debido al constante contacto y separación de las correas planas y las poleas (efecto triboeléctrico), que pueden causar daños si no se controla la descarga.
	Elemento de tracción	Parte de la correa plana responsable de la solidez de la correa plana y, por lo tanto, de la absorción de fuerzas que se ejercen en funcionamiento en la correa plana. Más información en el capítulo 2.2.
	Elongación	Modificación de la longitud de la correa plana debido al efecto de una fuerza externa.
	Elongación de montaje	Para poder transmitir una potencia/fuerza, debe tensarse la correa plana de la instalación. En este sentido, la elongación de montaje indica la elongación (es decir, la modificación de longitud de la correa plana en porcentaje) que se requiere para alcanzar el tensado necesario.

Concepto	Definición
Elongación de montaje básica	Valor de elongación con el que deben montarse las correas planas para poder transmitir la fuerza tangencial a transmitir sin tener en cuenta la fuerza centrífuga.
Elongación remanente	Proporción de la elongación de montaje que no retrocede tras el destensado o el desmontaje de una correa plana.
Empalme	Véase «empalme sin fin».
Empalme a tope	Tipo de empalme para algunas correas planas Siegling Extremultus de la gama de poliuretano. En este caso, los extremos de las correas planas se funden por una cara y se unen entre sí. Más información en el capítulo 7.2.
Empalme en cuña	Tipo de empalme con extremos preparados en forma de cuña para correas planas Siegling Extremultus que se disponen y unen de forma superpuesta. El empalme se lleva a cabo por adhesión. Más información en el capítulo 7.2.
Empalme en Z	Tipo de empalme para correas planas Siegling Extremultus de las gamas de poliéster, aramida y poliuretano. Los extremos de la correa plana se troquelan en Z con un troquel, se colocan juntos y se unen con un procedimiento de fundido. Más información en el capítulo 7.2.
Empalme mecánico	Empalme especial para algunas correas planas Siegling Extremultus. En los extremos de la correa plana se presionan abrazaderas de alambre o bisagras que se unen con un alambre o pasador. Más información en el capítulo 7.2.
Empalme sin fin	Empalme en correa plana conforme al capítulo 7.2.
Estructura de la superficie	La estructura de la superficie describe la composición de la superficie de las correas planas Siegling Extremultus. Se diferencia entre estructura fina (FSTR), estructura normal (NSTR), estructura gruesa (GSTR), estructura de pirámide negativa (NP), lisa (GL), superficie de tejido (FBRC), superficie de cuero (LTHR) y High Performance (HP). Más información en el capítulo 2.2.
<b>F</b> Factor de funcionamiento	El factor de funcionamiento $c_2$ es un factor de seguridad con el que se aumenta la fuerza tangencial a transmitir, debido a una carga o impulso irregular (o ambos) durante la utilización.
Flash Star	Artículo de Siegling Extremultus con clasificación HC+ . Véase «Highly Conductive (HC/HC+)».
Frecuencia de flexión	Número de ciclos de flexión de una correa plana por unidad de tiempo. Ejemplo: Si una correa lleva a cabo una revolución completa en el plazo de un segundo, la frecuencia de flexión aritmética es $2 \text{ 1/s} = 2 \text{ Hz}$ .
Fuerza centrífuga	La fuerza centrífuga es una fuerza que «tira» de la correa plana en la polea hacia fuera, lo que supone una reducción de la carga sobre ejes. No obstante, en este caso se trata de una fuerza aparente pero no real, debido a la inercia. Es lo opuesto de una fuerza centrípeta (fuerza real). No debe pasarse por alto, sobre todo en caso de velocidades elevadas.
Fuerza de referencia	La fuerza de referencia es el resultado de multiplicar la fuerza tangencial a transmitir por el factor de funcionamiento $c_2$ .
Fuerza tangencial	Fuerza que se ejerce con la potencia y la velocidad oportunas en la correa plana durante la transmisión de potencia. Más información en el capítulo 2.6.
Fuerza tangencial nominal	La fuerza tangencial nominal indica la fuerza tangencial que puede transmitirse, con una elongación de montaje óptima y un resbalamiento óptimo, por parte de una correa plana.
Fuerza tangencial nominal respecto a la anchura	La fuerza tangencial nominal respecto a la anchura indica la fuerza tangencial que puede transmitirse, con una elongación de montaje óptima y un resbalamiento óptimo, por parte de una correa plana por 1 mm de ancho de la correa plana.

# 13 GLOSARIO

<b>G</b>	<b>Concepto</b>	<b>Definición</b>
	<b>Goma</b>	Material viscoelástico (caucho vulcanizado) del grupo de los elastómeros.
	<b>Grietas transversales</b>	Fenómeno que surge en caso de envejecimiento de goma con carga dinámica.
	<b>Grip Star</b>	Artículo de Siegling Extremultus con un revestimiento termoplástico High Grip o Medium Grip (material de revestimiento R). Los artículos Grip Star presentan todas las ventajas de la goma sin las típicas señales de envejecimiento como la fragilización y las grietas transversales.
<b>H</b>	<b>Highly Conductive (HC/HC+)</b>	<p>Propiedad de un componente de desviar cargas electroestáticas de forma calculada para evitar una descarga repentina no controlada. Las correas planas Siegling Extremultus cuentan además en su estructura con componentes conductores.</p> <p>HC: Deben cumplirse las propiedades antiestáticas y darse una conductividad en la superficie en dirección longitudinal (Resistencia <math>R_{OB}</math> conforme a ISO 21178 por debajo de <math>3 \cdot 10^8 \Omega</math>).</p> <p>HC+: Deben cumplirse las propiedades HC en la cara superior y la inferior y darse una conductividad a través de la banda (Resistencia <math>R_D</math> conforme a ISO 21178 por debajo de <math>10^9 \Omega</math>).</p> <p>Los artículos Siegling Extremultus con la propiedad HC+ llevan la denominación Flash Star.</p>
<b>I</b>	<b>Imposibilidad de tensar</b>	Fenómeno que puede aparecer en caso de instalación de una correa plana nueva, si esta se tensa excesivamente en múltiples fases breves. Las propiedades físicas de la correa plana o del elemento de tracción se modifican de forma que deja de ser posible una transmisión segura de potencia/fuerza. Más información en el capítulo 6.3.
	<b>Instrucciones sobre empalmes</b>	Instrucciones para realizar un empalme sin fin.
<b>L</b>	<b>Lámina de tracción</b>	Poliamida muy estirada en forma de lámina para su empleo como material de elemento de tracción para correas planas con una elevada transmisión de fuerza. Más información en el capítulo 2.2.
	<b>Localizador de productos</b>	Asistente online que permite una búsqueda rápida y cómoda de artículos (para correas planas Siegling Extremultus). Más información en el capítulo 4.4. Disponible en <a href="http://www.forbo.com/movement/es-es/">www.forbo.com/movement/es-es/</a> > E-Tools
	<b>Longitud a pedir</b>	Longitud necesaria para realizar el pedido y fabricación de la correa plana. La determinación de la longitud a pedir se detalla en el capítulo 5.2.
	<b>Longitud de la curva</b>	Longitud de la correa plana que se encuentra, debido al ángulo de abrazamiento, en contacto con la polea.
<b>M</b>	<b>Marcha sin carga</b>	En principio, en las instalaciones puede diferenciarse entre tres estados de funcionamiento: marcha sin carga, carga parcial y carga total. La marcha sin carga describe el estado de funcionamiento en el que no se produce ninguna transmisión de potencia/fuerza.
	<b>Módulo elástico</b>	Característica del material que describe la relación entre el tensado y la elongación de un material en un rango de deformación elástica. Eso significa que cuanto mayor sea el módulo elástico de un material, mayor tensado (es decir, fuerza por superficie) se requerirá para causar una elongación (modificación de la longitud) de p.ej. 1% del material.
	<b>Momento de inercia</b>	El momento de inercia indica la resistencia de un cuerpo rígido frente a una modificación de su movimiento de rotación alrededor de un determinado eje y depende, por lo tanto, de la distribución de masa respecto al eje de giro. En el caso de grandes transmisiones por discos dobles como en centrales hidroeléctricas se requieren los momentos de inercia de la cara conductora y de la conducida para calcular la frecuencia característica longitudinal de la instalación.

**N**

Concepto	Definición
Nomenclatura	Nomenclatura son las denominaciones que reciben las correas planas Siegling Extremultus y que permiten una identificación clara basándose en los materiales empleados, las propiedades y las estructuras de las superficies (p.ej. GG 30E-30 NSTR/NSTR negro).

**P**

Pasta especial pulverizable Extremultus	Producto para tratar las correas de transmisión Siegling Extremultus con revestimiento de cuero. Número de artículo: 880026.
Picos de fuerza	Aumentos breves de la carga de la correa plana (p.ej. en funcionamiento Arranque-Parada).
Plástico	Un material con buenas propiedades técnicas que consta, básicamente, de macromoléculas. Los plásticos se dividen en los grupos termoplastos, duroplastos y elastómeros.
Polea	Elemento de máquina de simetría axial en el que se monta la correa plana en una tracción por correa. En la superficie de contacto entre la polea y la correa plana tiene lugar la transmisión por fricción de la potencia.
Polea estabilizadora	Polea que se emplea para estabilizar un extremo de la correa oscilante («ondeante»), para modificar la longitud libre.
Polea conducida o receptora	Polea de un generador o de una máquina de trabajo al que se transmite la fuerza tangencial o el par de giro de la polea de transmisión a través de la correa plana.
Polea motriz	Polea en el motor o en una turbina que se impulsa transmitiendo así una fuerza tangencial a la correa plana.
Poliamida	Termoplástico sintético, parcialmente cristalino, con una solidez y resistencia excelentes. La poliamida presenta una buena resistencia química ante disolventes orgánicos y una temperatura de fusión relativamente alta. No obstante, se trata de un plástico sensible a variaciones de temperatura y humedad del aire. Se utiliza en correas planas Siegling Extremultus sobre todo como lámina de tracción muy estirada.
Poliéster	El poliéster es un termoplástico sintético que se emplea en las correas planas Siegling Extremultus como tejido para elementos de tracción. Las fibras de poliéster empleadas para ello se caracterizan por un buen comportamiento ante el desgaste, así como por un elevado alargamiento de rotura.
Poliuretano	El poliuretano es un plástico o resina sintética que surge a partir de una reacción de poliadicción de dioles/poliolos con poliisocianatos. Según el grado de reticulación y de malla cerrada variable de dicha reticulación, el poliuretano puede ser un duroplasto, un termoplasto o un elastómero. En las correas planas Siegling Extremultus se emplean poliuretanos termoplásticos.
Potencia	Magnitud física que se calcula a partir de la fuerza a transmitir y la velocidad de la correa plana o del par de giro a transmitir y el número de revoluciones.

**R**

Ramal con tracción	El ramal con tracción describe la parte de la correa plana de la que tira la polea motriz. Es allí donde se dan las fuerzas mayores de la correa plana durante el funcionamiento.
Ramal sin tracción	El ramal sin tracción describe la parte de la correa plana de la que no tira la polea motriz. Es allí donde, en funcionamiento, surgen, en parte, fuerzas considerablemente menores respecto al ramal con tracción.
Relación de estabilización	La relación de estabilización $c_{inicial}$ describe la relación del valor inicial de la carga sobre ejes y el valor en reposo. Mediante la multiplicación de la relación de estabilización por la carga sobre ejes estática $F_{ws}$ se obtiene la carga sobre ejes inicial, que influye directamente en el cojinete de la instalación tras un tensado intenso (antes de la relajación) de la correa plana.

# 13 GLOSARIO

Concepto	Definición
Relación de transmisión	La relación de transmisión $i$ indica la relación de los números de revoluciones (y, por lo tanto, también el diámetro de las poleas) entre la cara conductora y la conducida. $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$
Relajación	Comportamiento típico de los plásticos en aplicaciones dinámicas. En la tracción por correa eso significa un «destensado» del elemento de tracción debido a la «colocación». Este proceso se detecta mediante una reducción de la carga sobre ejes en las primeras horas de funcionamiento de la correa plana. Información más detallada en el capítulo 6.3.
Resbalamiento	Se refiere a la divergencia de velocidades entre sí en elementos mecánicos que están en contacto de fricción, en porcentaje. En el caso de tracción por correa, surge el resbalamiento entre la correa plana y las poleas. En este caso se diferencia entre deformación por fluencia (en funcionamiento normal) y deformación por deslizamiento (sobrecarga).
Resistencia a las condiciones climáticas	La resistencia a las condiciones climáticas describe la capacidad de una correa plana Siegling Extremultus de transmitir de forma fiable las fuerzas necesarias sean cuales sean las condiciones ambientales (p.ej., la humedad relativa del aire).
Resistencia térmica	La resistencia térmica describe la capacidad de una correa plana Siegling Extremultus de transmitir de forma fiable las fuerzas necesarias incluso a altas temperaturas.
Rigidez, resistencia a la flexión	Resistencia de la correa plana contra la deformación elástica debida a la flexión experimentada en marcha a través de las poleas.
Ruido de funcionamiento	Un ruido de funcionamiento se refiere a un ruido que se genera durante un uso dinámico de la correa plana, es decir, cuando está en marcha. En parte, unos ruidos de funcionamiento inusuales pueden indicar un defecto o error. Encontrará más información al respecto en el capítulo 12.3.
<b>S</b> Sellado de bordes de la banda	Sellado del borde de la banda/borde de la correa plana; por regla general, con el material de revestimiento. Más información en el capítulo 7.4.
Silbido de transmisión	Un ruido de alta frecuencia que aparece en caso de transmisión de fuerzas a través de una correa plana. En este caso, la relación de transmisión suele ser de más de 5:1.
<b>T</b> Tejido	Sistema de hilos cruzados de urdimbre (dirección longitudinal) e hilo de trama (dirección transversal). Se emplea en diversas correas planas Siegling Extremultus como elemento de tracción. Más información en el capítulo 2.2.
Tejido mixto	Tejido en el que la urdimbre y el hilo de trama están compuestos de diferentes materiales (p.ej. urdidumbre de aramida e hilo de trama de poliéster).
Temperatura de calentamiento	Temperatura que debe ajustarse para la fabricación de un empalme en Z, de cuña o de tope, o una unión solapada, en el dispositivo de calentamiento para poder garantizar un empalme seguro.
Tensado	El tensado mecánico es una fuerza por unidad de superficie que influye en una superficie de corte figurada mediante un cuerpo (p.ej. el corte transversal de la correa plana).
Tensión de la correa	Tensión en la correa plana necesaria para la transmisión por fricción de la potencia. La tensión de la correa necesaria se ajusta montando la correa plana con una elongación de montaje determinada.
Termoplasto	Plásticos que se deforman en un rango de temperatura determinado (termoplástico). Este proceso puede repetirse con tanta frecuencia como se desee, siempre que no se produzca una descomposición térmica del material debido a un calentamiento excesivo. Mediante este comportamiento del material también es posible fundir y soldar material termoplástico. Este efecto se emplea en la fabricación de empalmes sin fin de correas planas Siegling Extremultus con elemento de tracción termoplástico.

Concepto	Definición
Tiempo de mantenimiento	Tiempo que debe mantenerse la temperatura de calentamiento para la fabricación de un empalme en Z, de cuña o de tope, o una unión solapada, en la correa plana en el dispositivo de calentamiento para poder garantizar un empalme seguro.
<b>U</b> Unidad tensora	Dispositivo en la instalación/el transportador que aplica fuerza durante el tensado de la correa plana.
Unión solapada	Tipo de empalme para correas planas Siegling Extremultus de la gama de poliuretano. Los extremos de la correa plana se colocan uno encima de otro con un solapamiento de 2 mm y se unen con un procedimiento de fundido. Más información en el capítulo 7.2.
<b>V</b> Valona	Uno o dos «topes» adicionales en los bordes de la polea. Más información en el capítulo 8.1.
Valor de fricción, coeficiente de fricción	El valor de fricción $\mu$ es una medida de fuerza de fricción en relación con la fuerza de apriete. El valor de fricción dependerá, por lo tanto, de los materiales y la estructura de la superficie. En este caso, los materiales y las superficies de las correas planas (cara inferior) y las poleas resultan decisivos.
Valor en reposo de la carga sobre ejes	Carga sobre ejes tras la relajación de la correa plana. Más información en el capítulo 6.3.
Valor inicial de carga sobre ejes	Carga sobre ejes antes de la relajación de la correa plana. Más información en el capítulo 6.3.
Valor Rho ( $\rho$ )	El valor Rho ( $\rho$ ) se calcula a partir del cociente de la fuerza tangencial y la superficie de contacto con la polea. Describe la capacidad de un elemento de tracción para transmitir una fuerza tangencial.
Vibraciones longitudinales	Vibraciones no apreciables de la correa plana o de toda la instalación, en dirección longitudinal. Más información en el capítulo 9.8.
Vibraciones transversales	Vibraciones apreciables de la correa plana o del ramal sin tracción o con tracción, horizontales respecto a la dirección de marcha (la correa plana «ondea»). Más información en el capítulo 9.8.

# 14 AVISO LEGAL

A la vista de la gran variedad de finalidades de uso de nuestros productos, así como de la diversidad de circunstancias específicas de cada caso particular, nuestras instrucciones de uso, indicaciones e información sobre la idoneidad y aplicación de los productos sólo pueden proporcionar unas pautas generales, pero no eximen al comprador de su responsabilidad a la hora de realizar las pruebas y verificaciones oportunas. En caso de recibir soporte técnico de aplicación por nuestra parte, el comprador es el único responsable del buen resultado de su obra.



## Siegling – total belting solutions

Nuestros colaboradores con un alto grado de implicación y una organización y procesos de producción orientados hacia la calidad garantizan el alto estándar de nuestros productos y servicios.

Forbo Movement Systems cumple con los principios de gestión de calidad total. Nuestro sistema de gestión de calidad cuenta con la certificación ISO 9001 en todas las plantas de producción y fabricación. Además, muchas de ellas cuentan con la certificación de gestión ambiental ISO 14001.



### **Nuestro servicio: en cualquier momento y en cualquier lugar**

Forbo Movement Systems emplea a unas 2.500 personas en su grupo de empresas. Nuestros productos se fabrican en diez plantas de producción repartidas por todo el mundo. Puede encontrar empresas y agencias con almacenes y talleres en más de 80 países. Hay puntos de servicio en más de 300 lugares de todo el mundo

#### **Forbo Siegling GmbH**

Lilienthalstraße 6/8, D-30179 Hannover

Phone +49 511 6704 0

[www.forbo-siegling.com](http://www.forbo-siegling.com), [siegling@forbo.com](mailto:siegling@forbo.com)

**Forbo**

MOVEMENT SYSTEMS