

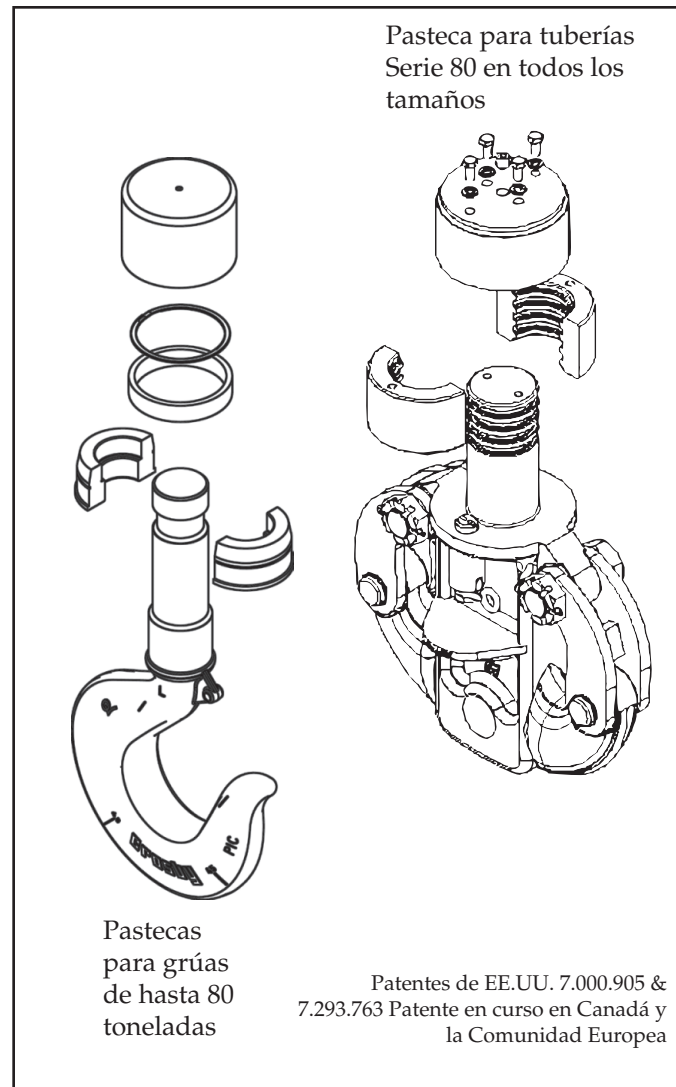
Revolucionario

## Sistema de retención con tuerca dividida

*Innovador sistema de tuerca dividida que proporciona muchos beneficios a pastecas seleccionadas*

- ✓ Elimina las tuercas roscadas convencionales y los problemas asociados con el retiro de las tuercas para su inspección.
- ✓ Permite una inspección fácil, según los requerimientos de API RP-8B y normas específicas para las grúas.
- ✓ Permite una instalación y retiro repetidos sin riesgo de dañar la interfaz gancho/tuerca.
- ✓ Sujetadores asegurados y sellados redundantes (versión de pasteca para tuberías).
- ✓ Puede comprarse en una variedad de configuraciones que pueden utilizarse para adaptar pastecas McKissick® ya existentes seleccionadas, en la planta o en el taller.
  - Conjunto de gancho y tuerca que se ajusta a los casos existentes de la Serie 80.
  - Conjunto de gancho y tuerca que se ajusta a una pasteca existente.
  - Conjunto de gancho y muñón que reemplaza el gancho y muñón existentes en pastecas de grúa.

- ✓ Con fatiga nominal.



**Fatigue Rated®**



Licensed Under  
API Spec 8C-0023  
and 8C-0021

# the Crosby group®

P.O. Box 3128 Tulsa, Ok 74101  
(918) 834-4611 Fax: (918) 832-0940  
www.thecrosbygroup.com  
crosbygroup@thecrosbygroup.com

# Información de Capacitación Crosby®

Este seminario y material de apoyo han sido desarrollados para los productos de la línea Crosby. La intención es que se usen en las clases como referencia en las sesiones de capacitación llevadas a cabo por Instructores Autorizados Crosby. Crosby solamente provee instrucción en como usar el material. Crosby no selecciona o determina si cada asistente es calificado para ser un instructor. La administración de las empresas solicitando la capacitación de Crosby es responsable en determinar la capacidad y lo adecuado de sus instructores dentro de sus empresas.

## API RP – 2D Requerimientos Básicos de Maniobras

### **Aquellos que asisten al primer día, Curso #OE-001, recibirán:**

- Certificación de haber completado el curso
- Un libro de trabajo Crosby API RP-2D
- Guía del Usuario plastificada Crosby API

### **Aquellos que asisten al programa completo de dos días, Curso #OE-001y # OE-002, recibirán:**

- Mismos materiales indicados arriba
- Catalogo Crosby en DVD
- Guía del Usuario en CD-ROM Crosby API (Curso con computadoras) (en Inglés)
- La posibilidad de recibir un certificado de “Instructor Autorizado Crosby” con validez de cuatro años.
- Un CD-ROM con archivos en PowerPoint que pueden ser usados para imprimir las transparencias para una presentación de 7 horas. Usted puede crear las transparencias en su empresa o en un centro de impresión.
- La disponibilidad de comprar materiales de capacitación de Crosby a precios especiales.

## Información de Capacitación de Perforaciones en Tierra

### **Aquellos que asisten al primer día, Curso #LB-001 recibirán:**

- Certificación de haber completado el curso
- Un libro de trabajo Crosby de Perforación en Tierra, Edición 1
- Guía del Usuario plastificada Crosby Perforación en Tierra

### **Aquellos que asisten al programa completo de dos días, Curso #LB-0011 y # LB-002 recibirán:**

- Mismos materiales indicados arriba
- Catalogo Crosby en DVD
- Guía del Usuario en CD-ROM Crosby (Curso con computadoras)
- La posibilidad de recibir un “certificado de Instructor Autorizado Crosby” con validez de cuatro años.
- Un CD-ROM con archivos en PowerPoint que pueden ser usados para imprimir las transparencias para una presentación de 7 horas. Usted puede crear las transparencias en su empresa o en un centro de impresión.
- La disponibilidad de comprar materiales de capacitación de Crosby a precios especiales.

La capacitación en aulas es solamente una parte pequeña de las cualidades requeridas. Las habilidades demostradas en el trabajo son igualmente importantes. Una vez que la solicitud de certificado ha sido firmada por un supervisor o gerente y todos los requerimientos son cumplidos, les enviaremos un certificado como un “Instructor Autorizado Crosby” con validez de cuatro años.

# ADVERTENCIAS E INFORMACIÓN SOBRE USO Y MANTENIMIENTO DE PASTECAS

## ADVERTENCIA

- Existe un peligro potencial al izar o arrastrar cargas pesadas con ensambles de pastecas.
- El no diseñar y usar adecuadamente los sistemas de pastecas puede provocar deslizamientos o caídas de la carga, lo cual puede causar serias lesiones o la muerte.
- El no diseñar un sistema de izaje correctamente con un ensamble de poleas de material adecuado para una aplicación en particular puede causar desgaste prematuro en la poleas, desgaste en los cojinetes ó en el cable de acero y ruptura -como resultado lesiones graves ó la muerte.
- Un sistema de pastecas debe ser guarnido por una persona calificada, según se define en ANSI/ ASME B.30.
- Instruir a los trabajadores a mantener alejados el cuerpo y las manos de las poleas y destorcedores de pastecas, como también de “puntos de pellizco” donde el cable toca las partes de la pasteca o la carga.
- No aplicar cargas laterales en las pastecas.
- Ver norma OSHA 1926.1431(g) sobre izajes de personal mediante grúas móviles y fijas, y las directrices OSHA CPL 2-1.36 – Procedimientos de Inspección Interinos durante la construcción de torres de Comunicación. Solamente se puede usar un gancho Crosby ó McKissick con un seguro de cierre positivo PL, y asegurado con perno, la tuerca y el pasador; ó un seguro PL-N y asegurado con su perno; ó un gancho Crosby con un seguro S-4320 asegurado con perno de chaveta; ó un gancho Crosby SHUR-LOC® en la posición cerrada para el izaje de personal. Un gancho Crosby con un seguro SS-4055 NO se debe usar para izar personal.
- Instruir a los trabajadores a estar alertos y usar implementos de seguridad adecuados en áreas donde se mueven o soportan cargas con sistemas de pastecas.
- Usar sólo partes Crosby genuinas.
- Leer, comprender y seguir estas instrucciones para elegir, usar y mantener los sistemas de pastecas.

### Importante:

Para una máxima seguridad y eficiencia, los sistemas de pastecas deben ser diseñados, usados y mantenidos adecuadamente. Usted debe comprender el uso de los componentes de la pasteca dentro del sistema. Estas instrucciones le proveen este conocimiento. Léalas cuidadosamente y completamente.

En algunas partes de estas instrucciones se debe usar palabras técnicas y explicaciones detalladas. NOTA: Si usted no comprende todas las palabras, diagramas y definiciones, ¡NO TRATE DE USAR UN SISTEMA DE PASTECA! Para mayor asistencia, llamar:

**En Estados Unidos** – Crosby Engineered Products Group at número 800-777-1555.

**En CANADA** – Crosby Canada (905) 451-9261.

**En EUROPA** – N.V. Crosby Europe (+32) (0)15 75 71 25.

**GUARDAR ESTAS INSTRUCCIONES PARA REFERENCIA FUTURA. ¡NO LAS TIRE!**

## Precauciones o Advertencias Generales

Los índices de carga indicados en los catálogos del Grupo Crosby se aplican solamente a productos nuevos o en estado “como nuevos”.

Las capacidades de carga límite de trabajo indican la fuerza máxima o carga que un producto puede soportar bajo condiciones normales de trabajo. Para la selección del producto en su sistema, debe considerar las cargas dinámicas y condiciones anormales de trabajo.

Por lo general, los productos mostrados en los catálogos del Grupo Crosby se usan como parte de un sistema para desempeñar una función específica. Por lo tanto, sólo podemos recomendar el uso de los productos dentro de la carga límite de trabajo y otras limitaciones establecidas.

El desgaste, mal uso, sobrecarga, corrosión, deformación, modificaciones intencionales y otras condiciones de uso pueden afectar la carga límite de trabajo o el factor de diseño (seguridad) de cada producto Crosby. Se deben llevar a cabo inspecciones regulares para determinar si el producto se puede utilizar aún a la carga límite de trabajo asignada en el catálogo, a una carga límite reducida, a un factor de diseño (seguridad) reducido, o si hay que dejar de usar el producto en forma definitiva.

Los productos del Grupo Crosby están hechos para tensar o tirar. Deben evitarse las cargas laterales, ya que éstas ejercen una fuerza adicional para la cual el producto no ha sido diseñado.

Asegurarse siempre que el gancho soporta la carga. El seguro nunca debe soportar la carga.

Soldar piezas o productos de carga puede ser peligroso. Para realizar soldaduras adecuadas, es necesario conocer los materiales, los tratamientos térmicos y los procedimientos para soldar. En caso necesario, se debe consultar al Grupo Crosby.

## Definiciones

**CARGA ESTÁTICA** – Es la carga que resulta de una fuerza o carga aplicada constantemente.

**CARGA LÍMITE DE TRABAJO** – Es la masa o fuerza máxima permitida que puede soportar el producto durante usos generales, cuando la tensión se aplica en línea, con respecto a la línea central del producto, a menos que se especifique lo contrario. Esta definición se usa indistintamente con los siguientes términos:

1. WLL
2. Valor nominal de la carga
3. SWL
4. Carga máxima de trabajo
5. Carga resultante máxima de trabajo

**CARGA DE TRABAJO** – Es la masa o fuerza máxima que el producto puede sostener en una aplicación en particular.

**CARGA DE PRUEBA** – Es la fuerza promedio que se puede aplicar al producto antes de que ocurra deformación alguna.

**PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO A PLENA CARGA** – Es la fuerza aplicada a un producto únicamente para detectar materiales defectuosos o defectos de fabricación.

**CARGA DE RUPTURA** – Es la carga o fuerza promedio a la cual el producto falla o ya no puede sostener dicha carga.

**CARGA DINÁMICA** – Es la carga que resulta de la rápida aplicación de una fuerza (como en el caso de impactos tirones) o del rápido movimiento de una carga estática. Esta carga incrementa considerablemente la carga estática.

**FACTOR DE DISEÑO (SEGURIDAD)** – Término usado en la industria que denota una capacidad de reserva teórica del producto; generalmente se calcula multiplicando la carga límite de trabajo del catálogo por el factor de diseño. En el caso de las pastecas, se expresa generalmente como una relación, por ejemplo: 4 a 1.

**PASTECAS** – Ensamble que consiste de una o varias poleas, placas laterales y generalmente de accesorios terminales (gancho, grillete, etc.) usado para levantar o bajar cargas, y para aplicar tensión.

**PASTECAS / ENSAMBLE DE POLEAS** – Compras hechas por el fabricante original o por el usuario para ser utilizadas en el sistema diseñado para elevar.

## Mantenimiento de los Accesorios

Los accesorios, como ganchos, grilletes, eslabones, etc., pueden desgastarse y perder su forma por el uso, lo cual puede causar mellas, fisuras o esquinas filosas que producen condiciones de tensión adicional. Por lo tanto, se recomienda efectuar inspecciones rutinarias para comprobar las condiciones del producto.

Para volver a obtener superficies lisas, se recomienda pulirlas. Se permite una reducción de un 10 por ciento en las dimensiones originales del producto, por desgaste o reparación, en las áreas donde se soporta la carga. Una reducción mayor requiere una carga límite de trabajo reducida.

Cualquier fisura o deformación en un accesorio es causa suficiente para retirarlo de servicio.

1. En una dirección - no más del 10% de la dimensión original.
2. Dos direcciones - no más del 5% de cada dimensión.

Para instrucciones detalladas sobre productos específicos, ver la información sobre la aplicación y advertencia del producto.

Una reducción mayor requiere una carga límite de trabajo reducida.

Cualquier fisura o deformación en un accesorio es causa suficiente para retirarlo de servicio.

## Guía para la Selección de Pastecas

El nombre de algunas pastecas que aparecen en los catálogos del Grupo Crosby se refieren a su uso y la selección es rutinario. Algunos ejemplos incluyen, "Pastecas para redes de arrastre" usadas en la industria pesquera, las "Pastecas para sondeo" usadas en la industria petrolera, y las "Pastecas para izajes de cargas" usadas en la marina mercante. Otras están clasificadas en forma general y tienen una variedad de usos. Incluyen las pastecas de bisagra, pastecas regulares de madera, pastecas estándar de acero, etc. Por ejemplo, las pastecas de bisagra permiten instalar la línea abriendo la pasteca en vez de pasar la línea completa a través de la pasteca. Esto permite eliminar los protectores de cable y diversos ángulos de entrada y salida de líneas para cambiar la dirección de la carga. Estos ángulos determinan la carga de la pasteca y/o el accesorio respectivo. (Ver "Cargas de trabajo en las pastecas.") Las pastecas de bisagra están hechas para uso intermitente poco frecuente con bajas velocidades de línea.

Una pasteca de un aparejo es un elemento de un sistema usado para elevar o arrastrar una carga.

Hay otros elementos en el sistema, incluyendo una fuerza motriz principal (malacate, cabrestante, manual), estructura de apoyo, energía disponible, etc. Todos estos elementos pueden determinar el tipo de pasteca de un aparejo que se requiere. Al seleccionar una pasteca para una aplicación específica de su sistema, usted debe considerar los otros elementos, como también las características de las pastecas

incluidas en los catálogos Crosby.

**Para elegir una pasteca de aparejos que cumpla con sus requisitos, considere los puntos siguientes:**

1. ¿Hay leyes o reglamentos (normas OSHA federales o estatales, de seguridad en ascensores, seguridad en minas, normas marítimas o de seguros, etc) que podrían afectar la selección de pastecas?
2. ¿Cuál es el peso de la carga, incluyendo cualquier carga dinámica de impacto, que se suma al de la carga? Se debe saber esto para determinar el valor mínimo requerido de carga límite de trabajo de la pasteca.
3. ¿Cuántas líneas de cable se requieren? Esto se puede determinar de acuerdo a la carga a levantar y la longitud de cable disponible. Como alternativa, se puede calcular la longitud de cable que se necesita conociendo el número de líneas de cables y el peso de la carga dado. (Ver "Cómo calcular las líneas de cable en un aparejo" en Pág. 348.)
4. ¿Cuál es el diámetro del cable a usar? Esto se debe basar en la carga por línea de cable, tomando en cuenta su factor de seguridad con respecto a la carga de ruptura. También debe considerar los factores de fatiga que afectan la vida del cable. Ver "Diámetro de la polea y carga de ruptura del cable" en Pág. 347).
5. ¿Cuál es la velocidad de la línea? Este dato ayuda a determinar el tipo de cojinetes que requiere la polea. Existen varios tipos de cojinetes apropiados a diferentes aplicaciones:

**Cojinete simple** para velocidades lentas y de poco uso (alta fricción).

**Cojinete de bronce autolubricados** para velocidades lentas y de poco uso (fricción moderada).

**Cojinete de bronce** con lubricación a presión para velocidades lentas y de poco uso a mayores cargas (fricción moderada).

**Cojinetes antifricción** para líneas más rápidas y de uso más frecuente y a mayores cargas (fricción mínima).

6. ¿Qué tipo de accesorios necesita para su aplicación? La selección dependerá de si el motón o pasteca será móvil o estacionario. Sus alternativas varían de un gancho a ganchos múltiples, con o sin seguros, y grilletes, que son la forma más confiable para asegurar su carga. Usted también deberá decidir si el accesorio debe ser fijo, giratorio o giratorio con seguro. Si el accesorio es giratorio, entonces puede que sea necesario la selección de un cojinete de empuje. Existen accesorios simples sin cojinetes para posicionarlos sin carga, accesorios con cojinetes de bronce para girar cargas moderadas e infrecuentes y accesorios con cojinetes antifricción para cargas que giran frecuentemente
7. ¿Cómo se guarna el cable en la pasteca?  
¿Necesitará un guardacabo para el extremo del cable? (Ver "Cómo guarnir pastecas de aparejos" Pág. 346.)
8. Si la pasteca es móvil, ¿qué masa se requiere para tensar la línea? (Ver "Cómo determinar el peso requerido en una pasteca para tensar el cable," Pág. 348).
9. ¿Cuál es el ángulo de desviación del cable? Los ángulos de entrada y salida no deben ser superior a 15°.
10. ¿Cómo hacerle mantenimiento a la pasteca? Según las condiciones de trabajo, ¿requiere de



mantenimiento especial? (Ver "Mantenimiento de pastecas de aparejos" y "Mantenimiento de accesorios"; esta en Págs. 343 y 344.)

11. ¿Para información adicional del diseño y mantenimiento de poleas consultar la edición actual del "Manual de usuarios de cable de acero"?

## Mantenimiento de las Pastecas de Aparejos

Las pastecas de aparejos deben ser inspeccionadas y lubricadas regularmente, y mantenidas en buen estado para lograr máxima eficiencia y durabilidad. El uso y mantenimiento adecuado son tan importantes como en cualquier otro equipo mecánico. La periodicidad de las inspecciones depende del periodo y frecuencia de uso, así como también de las condiciones del medio de trabajo en que opera y del buen juicio del usuario.

**Inspección:** Como mínimo, deben considerarse los puntos siguientes:

1. Desgaste en los pernos o los ejes, ranuras en los cables, placas laterales, bujes o cojinetes y accesorios. (Ver "Mantenimiento de los accesorios;") Un desgaste excesivo puede ser la causa para reemplazar piezas o quitar una pasteca de servicio.
2. Deformación en las placas laterales, pernos, ejes, puntos de acoplamiento de accesorios, muñones, etc. Las deformaciones pueden ser causadas por uso abusivo y/o sobrecarga, y puede ser la causa para quitar la pasteca de servicio.
3. Poleas desalineadas o que no giran uniformemente.
4. Asegurar las tuercas, pernos y otros elementos de ajuste, especialmente al volver a armar la pasteca después de una inspección minuciosa. Se debe usar métodos de sujeción originales, por ejemplo, estacas, tornillo de sujeción, pasador de chaveta, tornillo de presión.
5. Revisar los pasadores retenidos con argollas de resorte para ver si faltan argollas o están sueltas.
6. Las tuercas del pasador de polea deben ser revisadas para ver si están en la posición correcta. Los pasadores de cojinetes de rodillos cónicos deben ser apretados para eliminar el juego del extremo durante la rotación de la polea. Los pasadores de bujes de bronce y los cojinetes de rodillos rectos deben tener un juego de funcionamiento de .031 pulg. por polea de juego del extremo y deben ajustarse de acuerdo a esto.
7. El juego de caja del gancho o grillete al destorcedor está fijado en .031 a .062 pulg. en la fábrica. El desgaste del componente puede aumentar el juego. Si el juego excede .12 a .18 pulg. es necesario desarmar e inspeccionar en detalle.
8. Deformación o corrosión del gancho o roscas de la tuerca.
9. Condición de la superficie y deformación del gancho (Ver "Mantenimiento de los accesorios" y ANSI B30.10.)
10. Corrosión o fisuras en soldadura de placas laterales soldadas.
11. Revisar si el seguro del gancho tiene deformaciones, si ajusta y funciona bien.
12. Retire de servicio cualquier cojinete con fisuras en la pista interior ó en un extremo. Cojinetes con fisuras ó que exceden el ancho del eje de la polea, son indicaciones que han sido sobre cargados.
13. Pérdida de material debido a corrosión o desgaste en área externa de gancho soldado o tuerca puede indicar daño o corrosión a la rosca. Si fuera así remueva de servicio o efectúe una carga de prueba.

**Lubricación:** La periodicidad de lubricación depende del periodo y frecuencia de uso del producto, como también de las condiciones del medio en que opera, las cuales dependen del buen juicio del usuario. Asumiendo un uso normal del producto y una lubricación con grasa a base de litio de consistencia media, se puede emplear el siguiente programa de lubricación:

### Cojinetes para Poleas

**Cojinetes de Rodillos Cónicos** – Cada 40 horas de uso continuo o cada 30 días de uso intermitente.

**Cojinetes de Rodillos** – Cada 24 horas de uso continuo o cada 14 días de uso intermitente.

**Bujes de Bronce** – (No auto lubricados) Cada 8 horas de uso continuo y cada 14 días de uso intermitente.

### Coninetes para Ganchos

**Antifricción** – Cada 14 días giros frecuentes y cada 45 días para giros poco frecuentes.

**Buje de Empuje de Bronce o sin Cojinete** – Cada 16 horas para giros frecuentes y cada 21 días para giros poco frecuentes.

El mantenimiento de la pasteca de aparejos también depende de la elección correcta de la misma (ver "Cargas en las pastecas"), del guarnimiento apropiado (ver "Guarnimiento de pastecas de aparejos"), de la consideración de la carga dinámica, carga lateral y otras condiciones adversas.

## Información Sobre Aplicación de Cojinetes de Poleas

Poleas en un sistema de pastecas giran a distintas velocidades y tienen diferentes cargas. Cuando la carga está subiendo ó bajando, las tensiones en las líneas no son iguales a través de todo el sistema. Ver página 364 "Como calcular las Partes de Línea" para asistencia en determinar las cargas en las líneas y en los cojinetes.

### BUJES DE BRONCE:

Los bujes de bronce se usan principalmente en aplicaciones de poleas con velocidad de cable lenta, carga y uso moderados. La capacidad de rendimiento de un cojinete se relaciona con la presión del mismo y la velocidad de superficie del cojinete por una relación conocida como PV (Presión máxima - Factor de velocidad). Las propiedades materiales de los bujes de bronce que aparecen como estándar en el catálogo de poleas Crosby son:

(BP) Presión máxima de cojinete: 4500 PSI

(BV) Velocidad máxima en el cojinete: 1200 FPM

(PV) Factor máximo de presión velocidad: 55000

(Hay que hacer notar que debido a las relaciones de las propiedades del material, la presión máx. de cojinete (BP), multiplicada por la velocidad máx. en el cojinete (BV), NO es igual al factor máximo PV.)

### Fórmula para Calcular la Presión de Cojinete:

$$BP = \frac{\text{Largo Línea} \times \text{Factor de Ángulo}}{\text{Diám. Eje} \times \text{Ancho del Muñon}}$$

Nota: Ver multiplicadores del factor de ángulo en Pág. 335.

### Fórmula para Calcular la Velocidad del Cojinete:

$$BV = \frac{PV}{BP}$$

### Fórmula para Calcular la Velocidad de la Línea:

$$\text{Vel. de Línea} = \frac{BV (\text{Diám. Efectivo} + \text{Diám. del Cable})}{\text{Diámetro del Eje}}$$

e puede calcular la máxima velocidad de cable permitida para determinada carga total de polea. Si la velocidad de línea requerida es mayor que la máxima velocidad de línea permitida calculada, entonces hay que aumentar el diámetro del eje y/o el ancho del centro y volver a calcular. Continuar el proceso hasta que la máxima velocidad de línea permitida sea igual o exceda la velocidad de cable requerida.

**Ejemplo:**

Usando una polea de 14 pulg. (Parte # 917191; consultar la sección de poleas para cables en el Catálogo general para ver las dimensiones) con una tracción de línea de 4600 lb. y un ángulo de 80° entre las líneas, determinar la máxima velocidad de línea permitida.

$$BP = (4,600 \text{ lbs.} \times 1.53) \div (1.50 \times 1.62) = 2,896 \text{ PSI}$$

(Tracc. de línea) (factor de áng) (ancho del centro)  
(Diám. eje)

$$BV = 55,000 \div 2,896 = 19 \text{ FPM Permissible}$$

(Factor PV) (BP)

**Velocidad de Línea =**  
 $19 \times (12 + .75) \div 1.50 = 161.5 \text{ FPM PERMISIBLE}$   
 (BV) (Diám. eje)  
 (Diám. efectivo + Diám. Cable)

**Si la aplicación requiere una velocidad de línea igual a 200 FPM, entonces es necesario otro cálculo. Con otra polea de 14 pulg. (parte # 4104828) bajo las mismas condiciones de carga, los resultados son los siguientes:**

$$BP = (4,600 \text{ lbs.} \times 1.53) \div (2.75 \times 2.31) = 1,108 \text{ PSI}$$

$$BV = 55,000 \div 1,108 = 50 \text{ FPM}$$

**Velocidad de Línea =**  
 $50 \times (12.25 + .75) \div 2.75 = 227.3 \text{ FPM PERMISIBLE}$

**CALIBRE COMUN (SIMPLE)**

Velocidad de línea muy lenta, poco frecuente, poca carga.

**COJINETE DE RODILLOS**

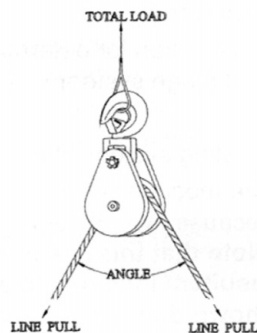
Velocidades de línea más rápidas, uso más frecuente, mayor carga. Consultar índices del fabricante.

**Las Cargas en las Pastecas**

La carga límite de trabajo (WLL) para las pastecas Crosby Group indica la fuerza máxima que se debe ejercer sobre la pasteca y sus accesorios de conexión.

Este valor de carga total puede ser diferente al peso levantado o tirado por un sistema de izaje o de arrastre. Es necesario determinar la carga total impuesta en cada pasteca en el sistema para así determinar correctamente la capacidad de la pasteca que se va a usar.

Una pasteca de una polea usada para cambiar la dirección de un cable de carga, puede estar sujeta a cargas totales significativamente diferentes al peso levantado o jalado. El valor de la carga total varía de acuerdo al ángulo que forma el cable al entrar y salir de la pasteca. El cuadro siguiente indica el factor a ser multiplicado por la línea de tracción para obtener la carga total de la pasteca.

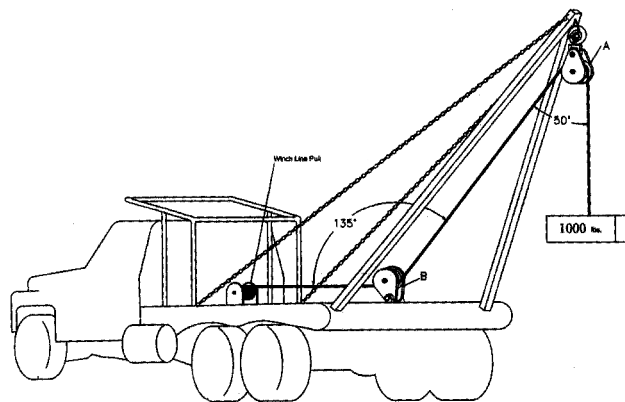


Multiplicadores de Factor de Ángulo			
Ángulo	Factor	Ángulo	Factor
0°	2.00	100°	1.29
10°	1.99	110°	1.15
20°	1.97	120°	1.00
30°	1.93	130°	.84
40°	1.87	135°	.76
45°	1.84	140°	.68
50°	1.81	150°	.52
60°	1.73	160°	.35
70°	1.64	170°	.17
80°	1.53	180°	.00
90°	1.41	—	—

**Ejemplo A**

(Cálculos para determinar el valor de carga total en un sistema de una línea.)

Un camión petrolero levantando 1,000 lbs.



No existe ninguna ventaja mecánica en un sistema de aparejos de una sola línea, por lo tanto, la tracción del malacate es igual a 1,000 lbs. a la de la carga que está siendo levantada.

Para determinar la carga total en la pasteca de bisagra A:  
**A = 1,000 lbs. x 1.81 = 1,810 lbs.**  
 (tracción del cable) (factor ángulo 50°)

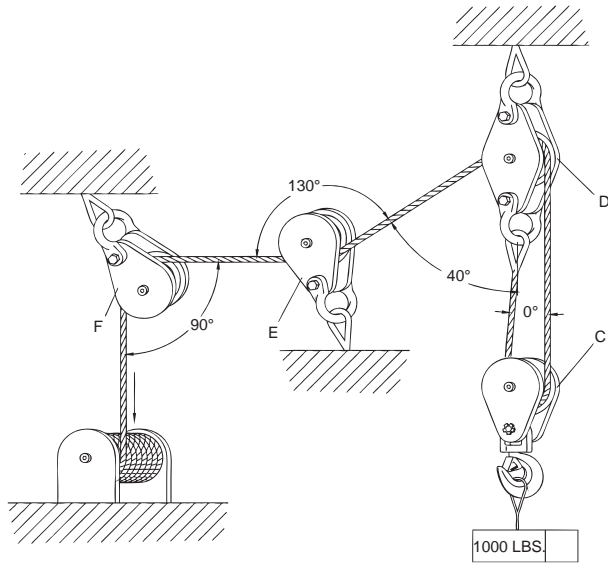
Para determinar la carga total en la pasteca fija B:  
**B = 1,000 lbs. x .76 = 760 lbs.**  
 (tracción del cable) (factor ángulo 135°)

## Ejemplo B

(Cálculos para determinar el valor de carga total en un sistema para ventaja mecánica.)

Sistema de izaje para levantar 1,000 lbs. usando una pasteca móvil.

La ventaja mecánica de la pasteca móvil C es de 2, ya que son dos (2) los cables que sostienen la carga de 1,000 lbs. (Para determinar la tracción de un cable para diversos rendimientos del cojinete, ver "Cómo calcular las partes del cable" en pág. 348.)



Para determinar la tracción del cable:

$$\text{Tracción del cable} = 1000 \text{ lbs.} + 2.00 = 500 \text{ lbs.}$$

Para determinar la carga total en la pasteca móvil C:

$$C = 500 \text{ lbs.} \times 2.0 = 1,000 \text{ lbs.}$$

(tracción del cable) (factor ángulo 0°)

Para determinar la carga total en la pasteca fija D:

$$D = 500 \text{ lbs.} \times 1.87 + 500 \text{ lbs.} = 1,435 \text{ lbs.}$$

(tracción del cable) (carga muerta)  
(factor ángulo 40°)

Para determinar la carga total en la pasteca E:

$$E = 500 \text{ lbs.} \times .84 = 420 \text{ lbs.}$$

(tracción del cable) (factor ángulo 130°)

Para determinar la carga total en la pasteca F:

$$F = 500 \text{ lbs.} \times 1.41 = 705 \text{ lbs.}$$

(tracción del cable) (factor ángulo 90°)

## Como Guarnir Cables en Pastecas

Hay mucho métodos de guarnir el cable en las pastecas de aparejos. El método siguiente guarnimiento de referido "Angulo Derecho" - Favor de consultar el manual de aparejos sobre otros métodos de guarnir.

### Guarnir a Angulo Recto

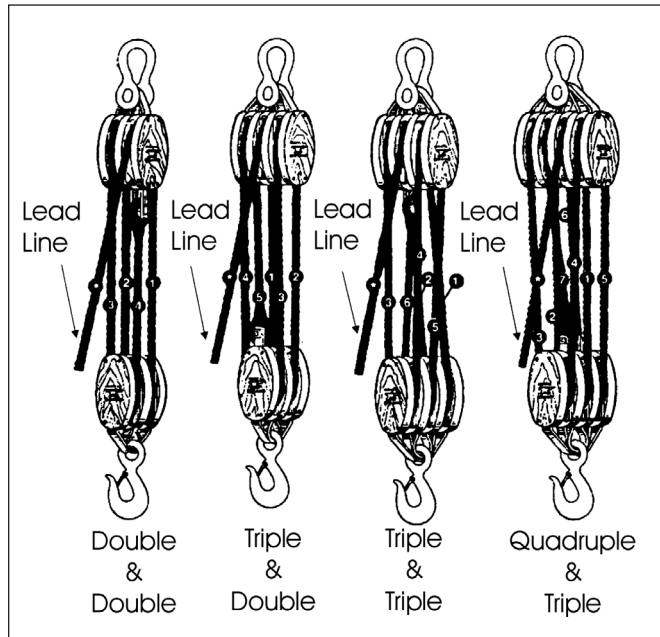
Al instalar el cable en un par de pastecas de un aparejo, una de las cuales con más de dos poleas, el cable de izaje deberá estar en la polea central de la pasteca superior, para evitar que se caiga y que se dañe el cable. Las dos pastecas se deben ubicar de tal manera que las poleas en la pasteca superior queden en ángulo recto en relación a las poleas inferiores, como se muestra en los dibujos que siguen.

Comience la instalación con el extremo o punta muerta del cable. **En un par, use una pasteca con grillete en la parte superior y una con gancho en la parte inferior, como lo indica el dibujo a continuación.**

Las poleas en las pastecas giran a diferentes velocidades. Las que están más cerca del cable de izaje giran a mayor velocidad y se desgastan más rápidamente.

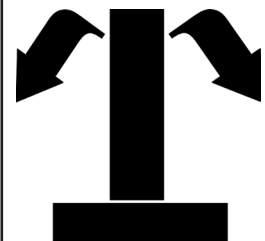
Para reducir la fricción y el desgaste, todas las poleas deben mantenerse bien lubricadas durante su uso.

### Diagrama de Guarnido



### ⚠ PRECAUCIÓN

- Tenga cuidado cuando la pasteca está en una posición vertical ya que tiene el potencial de volcarse. Razones por la que la pasteca puede volcarse son áreas de trabajo inestables, movimiento de la pluma, y el proceso de guarnir.
- Si el área de trabajo es inestable, acueste la pasteca de plano en las placas.



## Diámetro de la Polea y Eficiencia del Cable

### Eficiencia de resistencia

Cuando se dobla el cable se reduce su resistencia. Para compensar este factor de doblez, use la tabla siguiente al seleccionar una polea:

Ratio A	Eficiencia de resistencia comparada con resistencia de catálogo en %
40	95
30	93
20	91
15	89
10	86
8	83
6	79
4	75
2	65
1	50

$$\text{Ratio A} = \frac{\text{Diámetro de la Polea}}{\text{Diámetro del Cable}}$$

### Ejemplo

Para determinar la eficiencia de resistencia de un cable de 1/2" de diámetro usando una polea de 10":

$$\text{Ratio A} = \frac{10'' (\text{Diámetro de la Polea})}{1/2'' (\text{Diámetro del Cable})} = 20$$

Fíjese en el factor A de 20 en la tabla y luego verifique en la columna bajo el encabezamiento "Eficiencia de resistencia comparada con resistencia de catálogo en %." Se observa una eficiencia de resistencia de 91% comparada con la resistencia del cable en el catálogo.

### Fatiga

El doblar y enderezar el cable repetidamente causa un cambio cíclico de esfuerzos llamado "fatiga". El radio de doblez afecta la durabilidad del cable. Comparativamente, se puede calcular el efecto relativo del diámetro de la polea con respecto al diámetro del cable. Esto se determina con la siguiente tabla:

Ratio B	Fatiga relativa al doblar
30	10.0
25	6.6
20	3.8
18	2.9
16	2.1
14	1.5
12	1.1

$$\text{Factor B} = \frac{\text{Diámetro de la Polea}}{\text{Diámetro del Cable}}$$

$$\text{Fatiga Relativa al Doblar} = \frac{\text{Fatiga relativa al Doblar Polea \#1}}{\text{Fatiga relativa al Doblar Polea \#2}}$$

### Ejemplo

Para determinar en cuánto podemos disminuir el efecto de fatiga de un cable de 3/4" usando una polea de 22.5" de diámetro en vez de una de 12":

$$\text{Factor B} = \frac{22.5'' (\text{diámetro de la polea})}{3/4'' (\text{diámetro del cable})} = 30$$

$$\text{Ratio B} = \frac{12 (\text{diámetro de la polea})}{3/4'' (\text{diámetro del cable})} = 16$$

La extensión relativa de la fatiga en relación B de 16 es 2.1 ver tabla y el ratio B de 30 es 10.

$$\text{Fatiga Relative al Doblar} = \frac{10}{2.1} = 4.7$$

Por lo tanto, contamos con que la durabilidad del cable usando una polea de 22.5" de diámetro para que sea 4.7 veces mayor que una polea de 12" de diámetro



## Cómo Determinar el Peso Requerido para Tensar el Cable

Para determinar el peso de la pasteca o de la bola que se requiere para caída libre, necesitará la siguiente información: diámetro del cable, número de cables en el aparejo, tipo de cojinete de la polea, longitud de la pluma de la grúa y la fricción del tambor (nominal 50 lbs, a menos que se dé otra información)

Diámetro del Cable (plg.)	Factor A – Peso del Cable Lbs. por Pie, 6 x 19 IWRC
3/8	.26
7/16	.35
1/2	.46
9/16	.59
5/8	.72
3/4	1.04
7/8	1.42
1	1.85
1-1/8	2.34
1-1/4	2.89

Número de Líneas	Factor B – Peso Requerido	
	Poleas Cojinete de Rodillo	Poleas Conjinete de Bronce
1	1.03	1.05
2	2.07	2.15
3	3.15	3.28
4	4.25	4.48
5	5.38	5.72
6	6.54	7.03
7	7.73	8.39
8	8.94	9.80
9	10.20	11.30
10	11.50	12.80

La fórmula es:

**Peso requerido de la pasteca = [(Largo de la pluma x Factor A) + Fricción de tambor] x Factor B**

### Ejemplo:

Para determinar el peso de la pasteca o el peso requerido para tensar el cable usando 5 partes con diámetro del cable de 7/8" una pluma de 50 pies y poleas con cojinetes de rodillo:

$$\text{Peso de Pasteca} = \left[ \begin{array}{l} (50 \text{ ft} \times 1.42) \\ \text{(largo de pluma)} \end{array} + \begin{array}{l} 50 \text{ lbs.} \\ \text{(fricción de tambor)} \end{array} \right] \times \begin{array}{l} 5.38 \\ \text{(Factor B)} \end{array} = 651 \text{ lbs.}$$

## Cómo Calcular las Líneas de Cable en un Aparejo

La tabla de factores que aparece a continuación, le ayudará a calcular el número de líneas necesarias para una carga en particular o la tensión del cable necesaria para una carga determinada (Use, por ejemplo, el diagrama de guarnimiento en la pág. 346. En el cálculo sólo se debe usar líneas numeradas). La siguiente tabla de Ratios contiene ejemplos de cómo debe usarse. Los ratios aplicables para pastecas en la pag. 346 como también sistemas independientes por el cual es guarnido el cable.

Ratio A Poleas con Cojinete de Bronce	Ratio B Poleas con Cojinetes Antifricción	Número de Líneas de Cable
.96	.98	1
1.87	1.94	2
2.75	2.88	3
3.59	3.81	4
4.39	4.71	5
5.16	5.60	6
5.90	6.47	7
6.60	7.32	8
7.27	8.16	9
7.91	8.98	10
8.52	9.79	11
9.11	10.60	12
9.68	11.40	13
10.20	12.10	14
10.70	12.90	15
11.20	13.60	16
11.70	14.30	17
12.20	15.00	18
12.60	15.70	19
13.00	16.40	20

**Ratio A o B =  $\frac{\text{Peso Total a Izar}}{\text{Tensión para Una Línea (lbs.)}}$**

Después de calcular el factor A o B, consulte la tabla para determinar el número de líneas.

### Ejemplos:

Así se determina el número de líneas de cable necesarias cuando se conoce el peso de la carga y la tensión del cable, y cuando se utiliza una polea con cojinetes de bronce.

$$\text{Ratio A} = \frac{72,180 \text{ lbs. (Peso a Izar)}}{8,000 \text{ lbs. (Tensión Una Línea)}} = 9.02 \text{ (Factor A)}$$

Remítase al factor 9.02 de la tabla o al número más aproximado y luego verifique en la columna "Número de líneas de cable". Para esta carga se deben usar 12 líneas de cable.

Así se determina la tensión requerida con una línea, cuando se conoce el peso de la carga y el número de línea de cable, y se utiliza poleas con cojinetes antifricción.

$$\text{Tracción de} = \frac{68,000 \text{ lbs. (Peso a Izar)}}{7.32 \text{ (Factor B de 8 Líneas)}} = 9,290 \text{ lbs.}$$

9.290 lbs de tensión del cable con 8 líneas de cable se requiere para levantar esta carga.

Así se determina la capacidad de izaje cuando se conoce el número de líneas y la tensión de un cable, y se usan poleas con cojinetes antifricción.

**10,000 lbs. (Tensión de un Cable)**  
**x 4.71 (Factor B – 5 Líneas)**  
**= 47,100 lbs. (Capacidad de Izaje)**

10,000 lbs de tensión de un cable con 5 líneas de cable en el aparejo sirven para izar 47,100 lbs.

### Reparaciones

Para reparar las pastecas, contáctese con los siguientes números para pedir autorización y devolver el material:

**EN ESTADOS UNIDOS** – Crosby Engineered Products Group al (800) 777-1555

**EN CANADA** – Crosby Canada al (905) 451-9261

**EN EUROPE** – N.V. Crosby Europe al (+32) (0)15 75 71 25

Después de que Crosby reciba su pasteca, será revisada y se le proporcionará, sin cargo, un cálculo estimativo de los costos. Antes de efectuar las reparaciones, Crosby tiene que recibir autorización del respectivo propietario de la pasteca. Los cargos de transporte desde y hacia la fábrica son de responsabilidad del propietario de la pasteca.

### Información Adicional

Sobre información referente a partes, aplicaciones o situaciones especiales que requieran otras características, contactarse con:

#### U.S.A.

The Crosby Group, Inc.  
P.O. Box 3128  
Tulsa, OK 74101-3128  
(918) 834-4611  
FAX (918) 832-0940  
www.thecrosbygroup.com  
crosbygroup@thecrosbygroup.com

#### CANADA

Crosby Canada  
145 Heart Lake Road  
Brampton, Ontario, Canada L6W 3K3  
(905) 451-9261  
FAX (877)260-5106  
www.crosby.ca  
sales@crosby.ca

#### EUROPE

Industriepark Zone B n°26  
2220 Heist-op-den-Berg.  
Belgium  
P: (+32) (0)15 75 71 25  
F: (+32) (0)15 75 37 64  
www.thecrosbygroup.com  
sales@crosbyeurope.com

### Cómo Hallar a su Distribuidor más Cercano

Para ubicar a su distribuidor Crosby más cercano, llamar a:

**EN ESTADOS UNIDOS:** Crosby Customer Service Departmental: 1(800) 772-1500

**EN CANADA:** Crosby Canada al (905) 451-9261

**EN EUROPA:** N.V. Crosby Europe al (+32) (0)15 75 71 25