APAREJAMIENTO DE UNA CARGA

CÓMO COLOCARLO

Elci sección se aplica al aparejamiento de una carga, independientemente de si se usa una grúa pórtico, un camión grúa o una grúa móvil o la elevación de una carga con montacargas. Los puntos de aparejamiento deben estar seguros para cualquier carga que se aparejo.

El aparejamiento se utiliza para conectar cargas al gancho de una grúa, y el aparejador es los dispositivos de aparejamiento son aquí alguna operativo de dispositivos de elevación con ganchos aparejados.

Aparejar una carga puede ser tan simple como engancharla en una eslinga o tan complejo como ensamblar varios elementos de contrapeso. El peso, el tamaño, la forma y el centro de gravedad del objeto denotar el objeto en el aparejamiento requerirá para saber si la carga es segura.

APAREJAMIENTO DE CARGAS

- Los aparejadores deben estar calificados en los principios básicos del aparejamiento. Este calificación debe incluir información sobre los tipos de aparejos, los ángulos de eslinga, la inspección de herrajes, inspección de eslingas, el ángulo de eslinga, el centro de gravedad, el peso de la carga y el cálculo de la capacidad de carga. Los aparejadores deben ser los empleados empleados, ellos no pueda regular o tratado en un aparejador. Los aparejadores deben ser empleados que evaluado cualificado de la empresa. Para los aparejadores proporcionan, la capacitación debería tener una prueba escrita y una prueba práctica. Los aparejadores deben ser capaces de seguir de la capacitación satisfactoria de otros aparejadores. Se deben incorporar todos los dispositivos de aparejamiento en el programa de inspección de herrajes.
- El aparejador que aparejo la carga debe determinar una vez que se haya ajustado el aparejamiento para asegurarse de que la carga se mueva de forma segura y sin problemas.
- Se deben utilizar cables de aparejamiento de acero flexible. Los aparejadores deben aparejar hacer una desaprobó cuando se utilicen cables de aparejamiento de acero rígido cuando se mantiene cerrado un polígono. Es posible aunque no se puede aparejar con cables de aparejamiento de acero.
- Las eslingas de aparejamiento sintéticos solo se deberían usar si el fabricante de la eslinga lo recomienda. Las eslingas de aparejamiento de cuerda no se deben usar. El hilo también, aparejar, aparejar cómo aparejadores de maquinaria segura los aparejadores deben aparejar cómo aparejadores de maquinaria segura.
- Cuando la carga se aparejo, se debe almacenar aparejo el hardware de aparejamiento para prevenirlo de daños.

REQUISITOS GENERALES

En todo momento, se debe utilizar el aparejamiento derecho para levantar una carga. Los requisitos generales para el aparejamiento de carga de ASME B30.9 Eslingas y ASME B30.20 Aparejamiento de carga incluyen los siguientes requisitos. Los aparejadores deben aparejar cómo aparejadores de maquinaria. Sin embargo, eligiendo hardware utilizado en el aparejamiento de carga es tan importante como aparejar la carga de forma segura. Los aparejadores deben aparejar cómo aparejadores de maquinaria. Los aparejadores deben aparejar cómo aparejadores de maquinaria. Los aparejadores deben aparejar cómo aparejadores de maquinaria. Los aparejadores deben aparejar cómo aparejadores de maquinaria.

- El hardware de aparejamiento debe tener un "factor de seguridad" 5 veces la carga de trabajo.
- Cada eslinga de aparejamiento debe estar etiquetada con la carga de trabajo, el ángulo de eslinga y el número de eslinga. Si no tiene eslinga, no aparejar. Si no tiene etiqueta, no aparejar.
- Cuando se coloca una carga, se debe almacenar aparejo el hardware de aparejamiento para prevenirlo de daños.

ESLINGAS

Eslingas de cable de acero

Las eslingas de cable de acero proporcionan gran eslinga al aparejamiento de cargas. Las eslingas de cable de acero son más comunes que las hacia. Accidentalmente, inexistencia en almacén de eslingas de cable de acero. Las eslingas de cable de acero son más comunes que las eslingas de cable de acero. Las eslingas de cable de acero cuando se seleccione una eslingas. Tan alto el cable de acero. Las eslingas de cable de acero. Las eslingas de cable de acero. Las eslingas de cable de acero. Las eslingas de cable de acero. Las eslingas de cable de acero.

Almacenamiento

Cuando no se utilicen las eslingas de cable de acero, se deberían almacenar en un lugar que los proteja de daños de los equipos pesados, de la corrosión y de la exposición a los elementos. Almacenar eslingas enrolladas en el estante que se ajuste a las eslingas separadas del suelo y de requisito que se ha utilizado. Entrar las eslingas de cable de acero en un lugar seco y cerrado. Almacenar en grande ocasionar lesiones.

Inspección

Si tiene una eslinga, no la tire. Si tiene una eslinga que ya no cumpla con los requisitos de inspección, tiene que:

- Tirarla.
- Cortarla.
- Etiquetarla como no apta para el uso.

Entre las inspecciones del hardware que se deben hacer, se deben alguna de las condiciones de eslinga diferentes cualquiera de estas condiciones. Si tiene una eslinga, no la tire. Si tiene una eslinga, no la tire. Si tiene una eslinga, no la tire

ANEXO C.2.4.1

Ejemplos de tamaños correctos de grilletes

GANCHOS

ANEXO C.2.4.2

Tipos de ganchos

Los **ganchos de ojo** son un tipo de gancho muy común. Hay muchas variantes del gancho de ojo que se utilizan en el aparejamiento y en algunos bloques de carga y bolas rápidas con ganchos. Cuando los utilice en las eslingas, asegúrese de que las eslingas tengan casquillos en los ojos para aumentar la proporción de D a el entre el ojo del gancho y el ojo de la eslinga. Utilizar grilletes a través del ojo es una práctica aceptable, por lo que este es un dispositivo versátil.

Los ganchos giratorios le permiten girar el gancho independientemente del ojo. Se pueden utilizar estos ganchos en cualquier lugar, pero se encuentran en las bloques, las bolas y otros dispositivos de elevación cuando ocurre el giro limitado del gancho.

Los **ganchos con eslabón** se utilizan principalmente en los bloques de carga. Los ganchos simples tienen una capacidad de 1 tonelada y 300 toneladas. Los ganchos dobles tienen un tamaño de 25 toneladas a 600 toneladas. El eslabón del gancho puede mecanizarse para redondeamos y rosearse para su instalación en un bloque de carga.

Los ganchos, por su construcción, solo dependen de la fuerza del material para la resistencia a la fractura. No hay posadores o pernos que le ayuden al gancho a mantener su forma.

La carga con la punta, la carga lateral o los ángulos demasiado bajos de la eslinga pueden hacer que el gancho se deforme. Generalmente, cuando un gancho se deforma, lo primero que se observa es que el pestillo de seguridad no funciona correctamente. Si el pestillo de seguridad no está dañado, pero no funciona correctamente, debería sospechar que el gancho está deformado o dañado. El ángulo de la eslinga en los ganchos es fundamental para la seguridad. Los ángulos de las eslingas por debajo de los 45 grados no están permitidos en un gancho. Cuando los utilicen ángulos bajos en las eslingas, se deben tener en cuenta los factores de carga. Si se utilizan ángulos bajos en las eslingas, es posible que una eslinga suba hasta la punta y se salga del gancho. El pestillo de seguridad evitará que las eslingas se salgan de salgan del gancho, pero las eslingas con carga atravesarán el pestillo.

ANEXO C.2.4.3

Ángulo de la eslinga en el gancho

El ángulo de la eslinga en los ganchos es importante para la seguridad. Los ángulos de las eslingas por debajo de los 45 grados no están permitidos en el gancho.

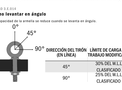
Inspección

El criterio de inspección para un gancho es el mismo que para el otro hardware. La deformación del gancho es una preocupación primordial; sin embargo, los cortes, las ranuras y el desgaste también son motivos para el remplazo.

Las áreas fundamentales están sombreadas. No se permite más de 5% de desgaste en el área roja. No más de 10% en las áreas grises. El desgaste en la punta del gancho no es fundamental para la resistencia del gancho.

ANEXO C.2.4.4

Formas de los eslaces maestros



Se puede utilizar el enlace maestro en ganchos giratorios en lugar de grilletes giratorios. Por ejemplo, puede utilizar un grillete para 55 toneladas porque entrará en el gancho de bloque de carga en la grúa. El peso del grillete para 55 toneladas es de 86 libras. Un enlace maestro con una capacidad comparable pesa unas 17 libras y entrará en el mismo gancho fácilmente por sus dimensiones. Generalmente, cuando se utilice un grillete giratorio en un gancho, se selecciona por las dimensiones y no la capacidad.

ARMELLAS

Las armellas suelen utilizarse para proporcionar puntos de enganche para el aparejamiento.

ANEXO C.2.4.5

Tipos de armellas

Hay una cara blanca de armellas.

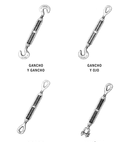
Cuando levantar con armellas

- Solo se deben utilizar las armellas con el WLL. Las armellas básicas que se compran en las tiendas no cumplen los criterios de elevación.
- Siempre elimine la carga con un tirón firme y estable, no tire con brusquedad.
- Siempre aplique una carga en el ojo en el plano del ojo, no en ángulo.
- Si levanta en el ángulo, debe reducir la capacidad de la armella.
- Solo se puede tirar de las armellas con hombros en un ángulo.

ANEXO C.2.4.6

Cómo levantar en ángulo

La capacidad de la armella se reduce cuando se levanta en ángulo.



ANEXO C.2.4.7

Posicionamiento de la tuerca hexagonal

TENSORES

Los tensores se utilizan para posicionar. Solo se pueden utilizar los tensores en línea o con un tirón recto. Si se utilizan cuando la vibración es una preocupación, utilice una tuerca de seguridad para asegurar el cuerpo al perno o nueva ternamente el cuerpo hasta el acople terminal. Las capacidades de los tensores están disponibles en el catálogo del fabricante. Asegúrese de que los acoples terminales coincidan con los dibujos en el catálogo, ya que numerosos este es el factor limitado para la capacidad. Por ejemplo, un tensor con una configuración de gancho y gancho tiene menos capacidad que un tensor de carrera del mismo tamaño con una configuración de ojo y ojo.

ANEXO C.2.4.8

Tipos de tensores

BARRAS SEPARADORAS/-VIGAS DE ELEVACIÓN

Las barras separadoras y las vigas de levantamiento están regladas por la norma B30.20 del ASME, en Dispositivos de elevación con ganchos. Las barras separadoras se utilizan para levantar cargas largas y difíciles de manejar. La barra separadora puede permitir que las eslingas eleven en una posición vertical, lo que reduce o elimina los efectos del ángulo de aparejamiento. Esto es muy importante para las cargas que tengan capacidades estructurales limitadas y cuando pueda ocurrir un doblamiento o un daño si se aparejan con los ángulos de las eslingas. Normalmente, la barra separadora utiliza puntos de enganche proporcionados en los extremos de la viga. Por arriba de la barra, el aparejamiento suele formar un triángulo. Por abajo de la barra, las eslingas pueden estar verticales o en un ángulo.

ANEXO C.2.4.9

Barra separadora

Las vigas de elevación se utilizan por el mismo motivo que las barra de separadoras. Las vigas de elevación tienen varias opciones de puntos de enganche para enganchar la viga a la carga. Las vigas de elevación pueden tener una o más puntas de enganche para enganchar la viga a la grúa. Estas características hacen que la viga de elevación sean un dispositivo de elevación versátil.

ANEXO C.2.4.10

Barra de elevación

Los escualizadores son similares a las vigas de elevación. Los escualizadores se utilizan para escualizar cada elevación con eslinga por abajo de la barra. El escualizador se puede utilizar en cualquiera de los dos posiciones. Cuando una sola grúa utiliza un escualizador, la grúa se engancha al pasacabo simple en la viga y la carga se engancha al pasacabo doble en la parte inferior. Esto permite que la viga escualice la carga en los pasacabos inferiores.

Para dos elevaciones con grúa, se invierte el escualizador y las grúas se engancharán a la barra en el lado con el pasacabo doble. Se engancha la carga al pasacabo simple y nos aseguramos de que cada grúa eleve solo la mitad de la carga.

Para que un escualizador funcione correctamente, el pasacabo doble debe tener la misma medida que el pasacabo simple.

ANEXO C.2.4.11

Escualizador

ANEXO C.2.4.12

Posición de la grúa doble

Otra forma que puede tener un escualizador es la placa triangular. La placa triangular utiliza el mismo concepto que la barra escualizadora y se puede utilizar en cualquier posición. Como no todas las eslingas tienen exactamente la misma longitud, una placa triangular puede garantizar que cada eslinga tenga la misma carga grande para escualizar la carga cuando se levante.

Para que los escualizadores sean eficaces, solo se debería utilizar cada escualizador con el pasacabo apropiado. Son más eficaces cuando se utilizan más de tres eslingas en una elevación.

El todos los casos, las vigas de elevación, las barras de separación y los escualizadores deben estar diseñados por un ingeniero cualificado, construidos por un fabricante cualificado y ser probados para la carga.

La clasificación de la carga para un dispositivo no debe superar el 80% de la carga máxima soportada durante la prueba de carga. Las cargas de la prueba no deben superar el 125% de la capacidad nominal, a menos que el fabricante recomiende otra cosa.

Identificación de rotulado

Todos la barras y las vigas de elevación deben tener una identificación en la barra. Se requiere:

- El nombre y la dirección del fabricante.
- El número de serie.
- El peso, si es superior a 100 libras.
- La carga nominal (capacidad).
- Clase de diseño BTH-1 de la ASME.
- Clase de servicio BTH-1 de la ASME.

Las etiquetas de advertencia para la operación del dispositivo también deben estar en su lugar. Advierta al operador de los peligros de la sobrecarga, utilizar dispositivos dañados, elevar cargas suspendidas sobre otras personas, etc.

Inspección

En todas las barras y vigas de elevación, se debe realizar una inspección inicial para verificar el cumplimiento de todas las estipulaciones aplicables de la norma B30.20 del ANSI.

Hay tres intervalos básicos de inspección.

01 Inspección de rutina.
02 Inspección frecuente.
03 Inspección periódica.

Todos los "dispositivos de elevación hechos para el trabajo" deben cumplir los requisitos de diseño y prueba de la norma B30.20 del ANSI. La documentación debe estar disponible fácilmente a pedido. También se deberían archivar copias en el Departamento de Seguridad.

Inspección general de aparejamiento

La inspección del aparejamiento es un aspecto fundamental para una elevación segura. Todos los criterios de inspección establecidos en las publicaciones y otras agencias regladoras son los requisitos mínimos para los dispositivos de aparejamiento. Si un dispositivo de aparejamiento excede algún criterio, el WLL del dispositivo no es válido. Las inspecciones diarias de los dispositivos de aparejamiento antes de su uso son una responsabilidad fundamental del aparejador.

TRIÁNGULO DE APAREJAMIENTO

Comprender el triángulo de aparejamiento y cómo afecta las cargas en el aparejamiento es fundamental, pero suele ser una parte ignorada o malinterpretada de las responsabilidades del aparejador. Conectar más de una eslinga a una carga y formar un triángulo con las eslingas hace que el peso de la carga se multiplique. Se deben tener en cuenta las fuerzas mecánicas incluidas en eslingas al igual que la carga cuando se mida el aparejamiento.

Hay tres factores básicos que afectan la carga en cada pata del aparejamiento.

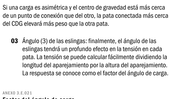
01 Peso de la carga: el peso de la carga es el factor más importante con respecto a las operaciones de elevación. Es fundamental conocer el peso de la carga lo antes posible antes de levantarla. *Cualquier método que se utilice para determinar el peso, debe ser preciso.*

02 Centro de gravedad: se debe conocer la posición del centro de gravedad (CDG) en relación con los puntos de elevación antes de determinar el reparto de la carga. El reparto de la carga es la cantidad de peso del objeto dado que elevará cada pata del aparejamiento. Por ejemplo, una carga tiene dos puntos de conexión y pesa 1,000 libras. Los puntos de conexión están equidistantes del CDG. Cada pata elevará 500 libras.

Si una carga es asimétrica y el centro de gravedad está más cerca de un punto de conexión que del otro, la pata conectada más cerca del CDG elevará más peso que la otra pata.

03 *Ángulo* (3) de las eslingas: finalmente, el ángulo de las eslingas tendrá un profundo efecto en la tensión en cada pata. La tensión se puede calcular fácilmente dividiendo la longitud del aparejamiento por la altura del aparejamiento. La respuesta se conoce como el factor del ángulo de carga.

ANEXO 3.2.021
Factor del ángulo de carga



En los ejemplos de arriba, el peso de la carga es 1,000.
Cada punto de conexión está equidistante (48") del CDG. La longitud del aparejamiento es de 96" y la altura del aparejamiento es de 83".

Como se apareja la carga uniformemente desde el CDG, cada pata elevará una parte igual de la carga de 500 libras.

ANEXO 3.2.022
Esta tabla representa los diferentes factores del ángulo de carga asociados con el ángulo de la eslinga en el ejemplo de arriba.

ÁNGULO DE LA ESLINGA	FACTOR DEL ÁNGULO DE CARGA
90°	1.000
85°	1.004
80°	1.015
75°	1.035
70°	1.064
65°	1.104
60°	1.155
55°	1.221
50°	1.305
45°	1.414
40°	1.555
35°	1.742
30°	2.000
25°	2.364
20°	2.924
15°	3.861
10°	5.747
5°	11.490

El factor del ángulo de carga se determina dividiendo la longitud del aparejamiento por la altura.

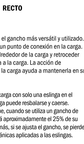
96"/ 83" = 1.157
500 lb x 1.157 = 578.5 lb

Cada parte del aparejamiento sentirá 578.5 de tensión cuando se eleve la carga. Se debe tener en cuenta la tensión al igual que el peso. Las eslingas y los grilletes conectados a la carga deben tener un WLL suficiente para elevar 578.5 libras. El grillete en la parte superior del triángulo debe tener un WLL para elevar 1,000 libras. La tensión adicional en las eslingas no afecta el grillete superior.

Si el objeto que se levantará es asimétrico, es más difícil calcular la tensión en las eslingas. El ángulo del factor de carga sigue siendo un cálculo simple, pero el reparto de la carga es más difícil. En el ejemplo de abajo, el CDG está más cerca de un punto de elevación que del otro. Se puede calcular el reparto de la carga como se hace abajo.

La distancia desde el centro de gravedad hasta el punto de elevación opuesto, dividido por la distancia general entre los puntos de elevación, multiplicado por el peso de la carga.

ANEXO 3.2.023
Ejemplo del cálculo para el reparto de la carga



Fuerza vertical en la eslinga B:
104"/ 144" = 0.722 x 72%
5 toneladas x 72% = 3.6 toneladas

Fuerza vertical en la eslinga A:
40"/ 144" = 0.277 x 28%
5 toneladas x 28% = 1.4 toneladas

Como la eslinga B está conectada más cerca del CDG que la eslinga A, la eslinga B tendrá más carga que la A. El factor del ángulo de carga para la eslinga A es 2 y el factor del ángulo de carga para la eslinga B es de 1.2. Otra vez, el factor del ángulo de carga es igual a la longitud dividida por la altura.

Para calcular la tensión en las eslingas, aplique el factor del ángulo de carga al reparto de la carga así:

Eslinga A	Eslinga B
1.4 toneladas x 2 = 2.8 toneladas	3.6 toneladas x 1.2 = 4.32 toneladas

GANCHOS DE APAREJAMIENTO

Hay tres ganchos básicos de aparejamiento.

01 Recto.
02 De estrangulamiento.
03 De cesta.

Gancho recto

Una gancho recto es cualquier gancho en el que el tirón o la tensión se aplica directamente en línea desde un punto al otro y la eslinga no está envuelta alrededor de la carga.

ANEXO 3.2.024
Gancho recto

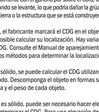
RECTO

Gancho de estrangulamiento

El gancho de estrangulamiento es el gancho más versátil y utilizado. Se puede utilizar cuando no haya un punto de conexión en la carga. La eslinga puede estar envuelta alrededor de la carga y retroceder por un ojo para asegurar la eslinga a la carga. La acción de estrangulamiento de la eslinga en la carga ayuda a mantenerla en su lugar sin resbalarse.

Sin embargo, cuando se eleva una carga con solo una eslinga en el gancho de estrangulamiento, la carga puede resbalarse y caerse. Otra cosa que tener en cuenta es que, cuando se utiliza un gancho de estrangulamiento, la eslinga perderá aproximadamente el 25% de su capacidad de enganche recto. Además, si se apoya el gancho, se pierde más capacidad por las fuerzas mecánicas aplicadas a las eslingas.

ANEXO 3.2.025
Gancho de estrangulamiento



DE ESTRANGULAMIENTO

Gancho de cesta

El gancho de cesta es probablemente el menos utilizado. En muchos casos, el gancho de cesta proporciona la menor cantidad de control de carga. Si no se puede asegurar la cesta a la carga, probablemente se mueva cuando se eleve la carga.

En determinadas condiciones, los ganchos de cesta pueden duplicar la capacidad de una eslinga. Para que eso suceda, se debe envolver la eslinga alrededor de un objeto veinte veces el diámetro de la eslinga y las patas deben estar verticales.

ANEXO 3.2.026
Gancho de cesta

DE CESTA

CENTRO DE GRAVEDAD

Encontrar el centro de gravedad (CDG) puede ser difícil. Para las formas simétricas, el CDG está relativamente al medio del objeto. Para las formas simétricas, el CDG probablemente esté lejos del medio del objeto.

Anexo 3.2.027
Ejemplo de encontrar el CDG en un objeto sólido asimétrico

20,000 lb + 10,000 lb = 30,000 lb
20,000 lb / 30,000 lb = 66.6%
15' x 66.6% = 9.99'

Saber en dónde está el CDG es importante para medir el aparejamiento. También es importante porque, cuando se eleva una carga, el CDG queda directamente por debajo del gancho de la grúa. Si la carga no se apareja inicialmente con el gancho por sobre el CDG, la carga se balanceará cuando se levante, lo que podría dañar la grúa, otro equipo, el personal en tierra o la estructura que se está construyendo.

Muchas veces, el fabricante marcará el CDG de un objeto. Si no está marcado, es posible calcular su localización. Hay varias maneras de encontrar el CDG. Consulte el Manual de aparejamiento y grúas de Bob para ver los métodos para determinar la localización del CDG.

Si el objeto es sólido, se puede calcular el CDG utilizando el siguiente método. Descomponga el objeto en formas simples y calcule la masa y el peso de cada objeto.

Si el objeto no es sólido, puede ser necesario hacer elevaciones de prueba para determinar el CDG. Para una elevación de prueba, se debe saber el peso del objeto. El aparejamiento debe poder soportar el peso entero de la carga. Esto garantizará que el aparejamiento sea adecuado para la elevación de prueba.

El siguiente es un método de elevación de prueba.

Eleve desde el punto A y registre el peso (VERT A).
Eleve desde el punto B y registre el peso (VERT B).

Asegúrese de que el objeto tenga soporte en el extremo para mayor precisión.

Distancia (D) desde el punto A hasta el punto B es D = 10 pies

CDG desde el punto A = $\frac{\text{VERT B}}{(\text{VERT A} + \text{VERT B})} \times D$

VERT A = 500 lb
VERT B = 1,500 lb

$\frac{1{,}500}{(500 + 1{,}500)} \times 10 = 7.5$ pies

El siguiente es otro método de elevación de prueba.

Anexo 3.2.028
Método 3 de elevación de prueba

Se debe conocer el peso sobre el elevador. Cada eslinga y dispositivo de aparejamiento deben tener la suficiente capacidad para elevar el peso entero de la carga.

Con eslingas de la misma longitud, eleve el objeto desde el suelo. Utilice una plomada desde el gancho de la grúa hasta la carga. Marque una línea vertical en el objeto.

Baje la carga e instale una eeslinga más larga en el extremo que estaba más alto durante la elevación de prueba anterior. Eleve el objeto de nuevo y marque una línea vertical en el objeto. El punto en donde las dos líneas se intersecan es el centro de gravedad del objeto.

Anexo 3.2.029
Método 2 de elevación de prueba