

## NTP 197: Desplazamientos de personas sobre grúas-torre

Deplacements de personnes sur grues à tour  
Movement of personnel on tower cranes

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones	
Válida			
ANÁLISIS			
Criterios legales		Criterios técnicos	
Derogados: <b>SI</b>	Vigentes:	Desfasados:	Operativos: <b>SI</b>

### Redactores:

Ángel Muñoz Muñoz  
Perito Industrial

Valentín Benito Moreno  
Perito Industrial

GABINETE TÉCNICO PROVINCIAL DE CÁCERES

### Objetivo

Con este sistema se pretende proteger contra caídas de altura a los gruistas, montadores y operarios de mantenimiento durante su desplazamiento por las plumas o flechas, y lógicamente contraplumas o contraflechas, de las grúas-torre, utilizando cinturones de seguridad de los tipos MT-13 y MT-22 (el que corresponde a la Norma MT-21 es igualmente compatible con el sistema, pero su uso no está indicado para estos casos).

### Fundamentos

Las preceptivas y necesarias revisiones y reparaciones que hay que efectuar en las grúas-torre conducen con frecuencia a que los profesionales de estas máquinas tengan que desplazarse por las estructuras horizontales, flecha o contraflecha, mencionadas anteriormente. Siempre que se habla de la necesidad de utilización del cinturón de seguridad se entiende que debe estar anclado en todo momento, pero durante el desplazamiento resulta prácticamente imposible si no se dispone de un anclaje móvil y al mismo tiempo seguro. Los sistemas utilizados hasta ahora se basaban en un cable de acero que discurría a través de unas anillas cerradas, soldadas a la estructura de la flecha, y al que se enganchaba el mosquetón del cinturón de seguridad. Las anillas son necesarias a cierta distancia, con el fin de evitar una excesiva bajada del anclaje, e incluso un deslizamiento del operario hasta el centro aproximado entre dos de ellas, tras una eventual caída. El problema se presentaba si la supuesta caída se produjese en el momento de soltar el mosquetón para pasarlo de una parte a otra de la anilla.

La solución de este problema, que constituye la base de esta Nota Técnica, se obtiene al construir anillas abiertas en forma de espiral de algo menos de vuelta y media por cuyo centro pasa el cable de sujeción y que con poca tensión que tenga no es posible que se salga de las anillas, pero el mosquetón las puede atravesar con un ligero movimiento de vaivén.

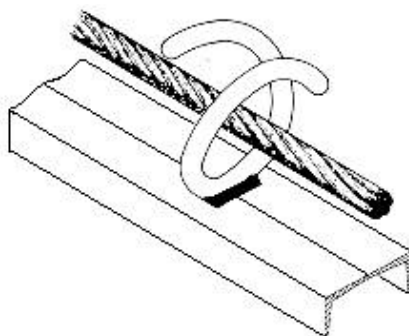


Fig. 1

Este sistema de seguridad de diseño original, fue descrito y publicado en la revista Salud y Trabajo que edita el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su nº 8 de agosto de 1977; el ensayo fue realizado en colaboración con una empresa

constructora, que adoptó el sistema para sí inmediatamente. Poco después fue observado dicho sistema en algunas grúas del mercado.

## Descripción del sistema.

### Montaje

La colocación de las anillas sobre el caballete de celosía de flechas y contraflechas, puede hacerse con un criterio muy amplio, adaptándose a los distintos tramos de que están compuestas las mismas; no obstante es conveniente que estén distanciadas un mínimo de 3 m. para evitar molestias innecesarias y un máximo de 6 m. en evitación de grandes vanos que podrían producir descensos apreciables del cable en caso de caída.

El cable debe colocarse cuando se están montando las grúas a nivel del suelo, pudiendo hacerse de un solo tramo desde la punta de la flecha hasta el contrapeso de la contraflecha; la tensión que debe darse al cable es la mínima necesaria para mantenerlo derecho y que no pueda salirse de las anillas, aunque, como ya se dijo anteriormente, es muy difícil que se salga.

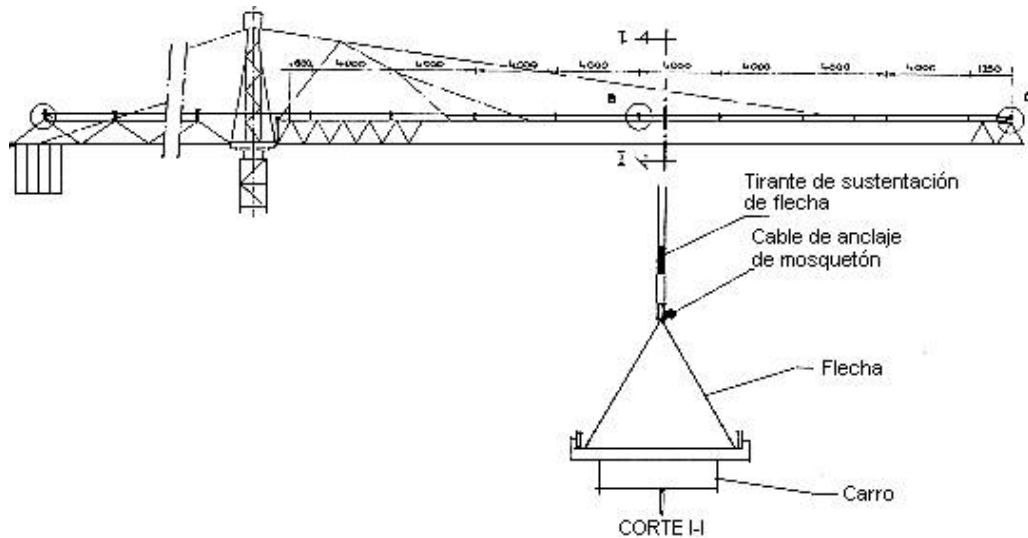


Fig. 2

Cuando la flecha tenga varios tirantes de suspensión el cable de sujeción debe montarse por el mismo lateral en todos ellos; ésta puede ser la razón (aparte de la mayor resistencia durante el transporte desmontada) por la que algún fabricante de grúas coloca las anillas en un lateral del caballete en lugar de hacerlo en la parte superior. (Fig. 2 - corte I-I)

### Partes de que se compone

El sistema en esencia está compuesto de:

- Un cable de acero de cualquier tipo (se aconseja no obstante que sea del tipo preformado, galvanizado, con torsión Lang y con hilos no excesivamente finos) capaz de resistir un peso de poco más de 100 kg. en caída libre desde 1 m., (que puede ser la longitud del cinturón de seguridad en el peor de los casos) y con una separación entre anillas de 6 m. que fue la que se consideró como máxima.
- Varias anillas espirales de casi vuelta y media, hechas con varilla de acero de 12 mm. o aproximadamente, con un diámetro de vuelta de 60 a 80 mm. y con una luz en el paso de espiral que sea mayor que el diámetro de la varilla del mosquetón del cinturón de seguridad y su tuerca de cierre, (aproximadamente 40 mm.)

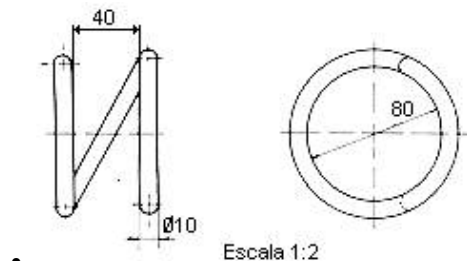
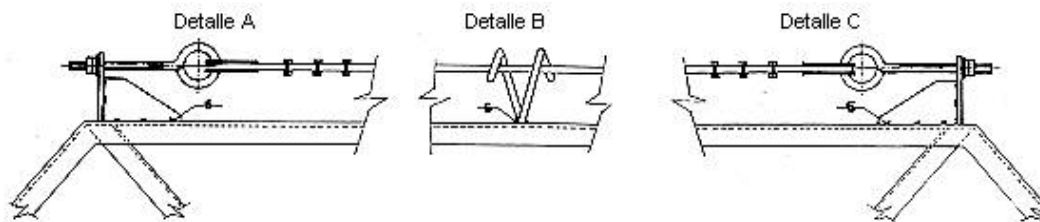


Fig. 3

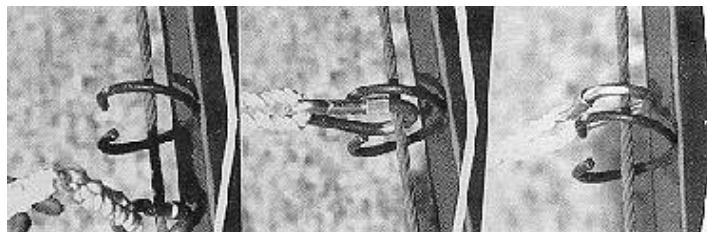
- Dos terminales para sujeción y posterior tensado del cable al caballete. Puede utilizarse cualquier diseño ya que la tensión que se le va a dar es mínima, pero teniendo en cuenta los esfuerzos que debe soportar en una eventual caída. Se ha optado por este diseño ya que es muy sencillo e igual para los dos extremos.



**Fig. 4**

## Funcionamiento

Una vez que se ha alcanzado el cable de sujeción, se engancha al mismo el mosquetón del cinturón y se cierra el dispositivo de bloqueo del mismo. El operario puede desplazarse libremente por el lateral en que esté situado el cable (visto con relación a los tirantes de la flecha) (Ver fig. 2) hasta tropezar con una anilla. Llegado a este punto se mueve el mosquetón hacia el extremo abierto de la espiral, se introduce en ella y se pasa hacia el otro extremo, por donde queda libre y puede continuarse el desplazamiento.



**Fig. 5 secuencia de paso**

## Observaciones

Conviene colocar las anillas en la misma posición por tramos de flecha para que, según se monten todos los tramos o no, siempre estén a la misma distancia unas de otras.

El desplazamiento del operario es posible por ambos lados de la flecha excepto en los anclajes de los tirantes de suspensión, por lo que, para evitar la tentación de soltar el mosquetón en esos pasos, debe acostumbrarse a los usuarios a desplazarse por el lateral por el que discurre el cable con relación a los tirantes.

Este sistema de seguridad sólo tiene sentido si no existe otro mejor, como es el caso de grúas de gran tamaño, en las que el desplazamiento de los trabajadores se efectúa por el interior de la estructura triangular de celosía, o en algunas otras que disponen de una pasarela con su correspondiente barandilla en un lateral, generalmente en la contraflecha.

Se hace más hincapié en el montaje sobre la flecha, porque en ella sí es necesario hacer revisiones periódicas, ya que es por donde se desplaza el carro del gancho, y donde está situado el motor del mismo, teniendo también a veces el motor de elevación. La contraflecha, que no siempre existe, tiene menor longitud (aproximadamente la mitad) y no tiene órganos móviles, siendo necesario el desplazamiento por ella solamente para el montaje y desmontaje, que muchas veces se realiza a escasos metros del suelo. No obstante, en fig. 2 se indica la posibilidad de que este dispositivo de seguridad pueda montarse totalmente.

## Bibliografía

(1) INSHT  
**Revista Salud y Trabajo nº 8, agosto 1977**

(2) **Normas Técnicas Reglamentarias MT-13 y MT-22**

(3) SOCIEDAD FRANCOESPAÑOLA DE ALAMBRES, CABLES Y TRANSPORTADORES AEREOS, S.A.  
**Catálogo de sus transformados, 1965**

## Adenda

### Revisión normativa

- **REAL DECRETO 2291/1985.** Reglamento de aparatos elevadores ( MINISTERIO INDUSTRIA Y ENERGÍA, BOE núm. 296, de 11 de Diciembre de 1985). Afectado por:

1. Derogado salvo, arts. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19 y 23, por Real Decreto 1314/1997, disp. derog. única a).

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Directiva 89/655/CEE, de 30 de noviembre de 1989, modificada por la Directiva 95/63/CE, de 5 de diciembre de 1995, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo
- CONVENIO 119 DE LA OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- REAL DECRETO 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas. (Incluye la modificación posterior realizada por el R.D. 56/1995)
- **Directiva 89/392/CEE**, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas (publicada en el «Diario Oficial de las Comunidades Europeas» número L 183, de 29 de junio de 1989), modificada más tarde por la Directiva del Consejo 91/368/CEE, de 20 de junio («Diario Oficial de las Comunidades Europeas» número L 198, de 22 de julio de 1991).
- Directiva 74/150/CEE, del Consejo, de 4 de marzo de 1974, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre la homologación de los tractores agrícolas o forestales de ruedas («Diario Oficial de las Comunidades Europeas» número L 84, de 28 de marzo de 1974), modificada en último término por la Directiva 88/297/CEE («Diario Oficial de las Comunidades Europeas» número L 126, de 20 de mayo de 1988).
- Directiva 2003/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, relativa a la homologación de los tractores agrícolas o forestales, de sus remolques y de su maquinaria intercambiable remolcada, así como de los sistemas, componentes y unidades técnicas de dichos vehículos y por la que se deroga la **Directiva 74/150/CEE**
- Directiva 73/23/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva del Consejo 93/68/CEE, de 22 de julio (DOCE número L220/1, de 30 de agosto de 1993), modificó, a su vez, varias Directivas, entre ellas la Directiva 89/392/CEE.
- REAL DECRETO 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.