

## Consideraciones de mantenimiento para puentes grúa

---

### Instalación de puentes grúa

Un buen mantenimiento comienza con una buena instalación. Antes, durante y seguido de la instalación del puente es prudente observar los siguientes puntos:

- 1 Las vías deben estar derechas y convenientemente alineadas para asegurar la correcta &ldquo;luz&rdquo; entre ellas a lo largo de todo el recorrido
- 2 Asegurarse de que el puente es ensamblado de acuerdo a las instrucciones del fabricante
- 3 Es de suma importancia que las vigas principales del puente estén escuadradas con las vigas carrileras y que estén paralelas entre sí.
- 4 Se deben revisar los aprietes de todos los bulones y que contengan arandelas de seguro ú otro dispositivo similar.
- 5 Lubricar todos los puntos indicados por el fabricante con la grasa adecuada
- 6 Lubricar el cable de elevación de acuerdo al manual del fabricante
- 7 Asegurarse de que el cable de elevación esté correctamente colocado.
- 8 Revisar cualquier pérdida de aceite y grasa que pudiera haber ocurrido durante el montaje , limpiar convenientemente, de la misma forma revisar por herramientas olvidadas en las pasarelas y/u otros materiales

### Tareas recomendadas antes de que el puente grúa entre en operación

- 1 Revisar todos los movimientos del puente grúa, traslación de carro y puente, subir y bajar del sistema de elevación, todos en alta y baja si existieran por posibles errores en la conexión eléctrica
- 2 Revisar ajuste y operación de todos los frenos
- 3 Revisar funcionamiento y ajustar límites superior e inferior del sistema de izaje, esto se debería realizar con el gancho sin carga
- 4 Revisar otros límites y paradas de emergencia, sistemas anti- choque (si existen 2 puentes en la misma vía)
- 5 Operar el puente grúa en forma lenta a lo largo todos sus recorridos, puente, carro y sistema de elevación, revisando ruidos y posibles cruces
- 6 En puentes nuevos ó viejos en que su capacidad de carga (WLL) haya sido cambiada , se deberá realizar un test de carga ( la carga no deberá ser menos que el 100% de la capacidad de carga de trabajo y no más que 125% de la misma capacidad).

### Inspección de los puentes grúa

La frecuencia de inspección y grado de mantenimiento de los puentes grúa varía según el tipo de servicio al cual está sujeto (ver ASME B3.17 especificada más abajo).

Puentes usados permanentemente requerirán más atención que los usados esporádicamente ó los que estén de respaldo.

Es recomendable realizar inspecciones periódicas (diarias y/o mensuales) que incluyan:

- 1 Inspección visual del cable por posibles roturas ó daños en los alambres del mismo

- 2 Inspección visual del gancho por posibles deformaciones, roturas ó desgaste excesivo
- 3 Operación de los límites de izaje (superior e inferior) y de desplazamiento
- 4 Cualquier ruido ó vibración anormal debe ser informada

Estos últimos 4 puntos se deberían hacer antes de usar el puente grúa por el operador del mismo en cada turno ó jornada correspondiente dado que se consideran de seguridad

Anualmente se deberán inspeccionar (servicio normal) por personal calificado:

- 1 Conexiones flojas, apriete de bulones, tuercas etc.
- 2 Rotura, desgaste, deformación ó corrosión en bridas de vigas, rieles, ruedas etc.
- 3 Rotura, desgaste ó deformación mecánica en ejes, cojinetes, piñones, cadenas etc.
- 4 Desgaste en los frenos
- 5 Tambor de arrollamiento, poleas, verificar desgaste
- 6 Verificar correcto funcionamiento de motores y desgaste en sistema de troleys (carros y carbones)
- 7 Verificación del gancho y sus accesorios por fisuras mediante partículas magnetizables y/ó tintas penetrantes

8 Límites de seguridad, límites de carga

9 Sistema eléctrico (desgaste en contactos de contactores, relés etc, excesivo &ldquo;pitting&rdquo;por conmutación)

Los puentes grúa que están en stand-by ó respaldo requerirán una inspección semi anual al menos (más si están en un ambiente agresivo/adverso)

Todos los elementos críticos , especialmente los elementos de izaje, deberían tener un historial escrito en el sistema de mantenimiento que se contare para poder seguir su evolución.

La norma ASME B30-17 especifica la clasificación de inspecciones:

Inspección frecuente: Verificación visual por el operador (sin registros)

Servicio normal: mensual

Servicio pesado: semanal ó mensual

Servicio severo : diario ó semanal

Inspección periódica: Inspección visual del equipamiento dirigida por una persona designada para tal fin con confección de registros

Servicio normal: anual

Servicio pesado: anual ó semestral

Servicio severo: cada 3 meses

Se deberán verificar que además se cumplan con las reglamentaciones de seguridad e higiene vigentes para el caso de las frecuencias de inspección (como es el caso del Decreto 351 Ley 19587 de Argentina){pagebreak }

Plan de mantenimiento de puentes grúa

Un programa de mantenimiento preventivo debería ser establecido basado en las recomendaciones del fabricante ó la experiencia de personas calificadas.

Es recomendable usar repuestos originales para asegurar la intercambiabilidad de los mismos y el correcto funcionamiento de las partes.

El plan de mantenimiento preventivo debe identificar las partes que se deberían tener en stock para reemplazar las piezas sometidas a desgaste ó piezas críticas que se identifiquen como tal.

Una lista típica de elementos de repuesto se comenta a continuación:

- 1 Discos de freno, bobinas y/o mecanismos del mismo etc.

- 2 Límites de seguridad
- 3 Contactores, kits de contactos
- 4 Ruedas del puente y carro
- 5 Colectores de corriente (carritos del blindo trolley)
- 6 cable de izaje
- 7 motoredutores de traslación e izaje
- 8 gancho

Antes de realizar reparaciones ó ajustes rutinarios algunas precauciones deben realizarse:

- 1 El puente a ser reparado debería estar localizado donde no tenga interferencias con otras operaciones
- 2 Todos los mandos eléctricos (principales y de emergencia) deberán bloquearse y señalizarse (procedimientos de lockout/tagout) ver artículo publicado :

<http://www.construsur.com.ar/Article182.html>

- 3 Señalización de emergencia deberá ser colocada a nivel de piso resguardando el área de trabajo
- 4 Si otros puentes trabajan sobre la misma vía deberán colocarse topes de vías para evitar colisión y accidentes

Frenos: de puente y carro

Los frenos para los movimientos de traslación del puente y carro deberán respetar la siguiente capacidad de frenado:

Deberán tener una capacidad de torque suficiente para detener el movimiento del puente dentro de una distancia en metros igual al 10% de la velocidad de traslado en mts/min

Cuando esté transportando la máxima carga (WLL)

Deberán tener una capacidad de torque para impedir el movimiento horizontal del puente contra una fuerza horizontal igual al 1% de la combinación del peso del puente, carro, sistema de izaje y la carga máxima cuando el puente esté estacionado .

Diagrama de margen de tolerancias

En el siguiente diagrama se indican los valores (aproximados)de recorrido de frenado vs. velocidad de traslación en mts/min y su margen de tolerancias teniendo en cuenta que el puente tiene capacidad de carga y luz medias, funcionando bajo condiciones normales.

Frenos de izaje : Esta verificación debe hacerse teniendo en cuenta el servicio del puente: a carga máxima ó carga parcial

Si mayoritariamente se usa a carga máxima : Se debe elevar la carga a 1 metro aproximadamente y se mide el recorrido del frenado durante el descenso, operando en condiciones normales, este recorrido de frenado no debe ser superior a 0,15 mts. Para una velocidad de 10 mts/min

Si se usa en carga parcial el procedimiento es el mismo, pero en el momento que se pase a carga total deberá controlarse nuevamente.

Límites de seguridad

Estos se deben controlar haciendo subir el gancho en velocidad baja ó a impulsos breves hasta su posición más alta comprobando el corte. Lo mismo realizar con el límite inferior hacia abajo

Contactores, aparatos de maniobra:

Los contactos eléctricos de los contactores deberán ser cambiados si se verifica que uno de ellos ó más están quemados ó chispeados. De no hacerlo ,cuando se pierda la superficie de contacto del mismo ocasionará que el contactor se &ldquo;pegue&rdquo; con las consecuencias del caso y peligro potencial de accidente.

La ruedas del puente y carro:

Deberán ser revisadas para controlar excesivo desgaste, si esto se comprueba se debe proceder a cambiarlas. Este desgaste si es anormal debe investigarse puesto que puede ser que el puente se está cruzando ó hay problemas de alineación de las vías

Lubricación

Un plan de lubricación debe ser efectuado regularmente de acuerdo a las indicaciones del fabricante en cuanto a tipos de grasa y aceite para reductores a utilizar.

Ver:

<http://www.construsur.com.ar/Article183.html>

<http://www.construsur.com.ar/Article188.html>

Los períodos de lubricación generalmente y bajo condiciones de operación normales son los que indica la carta de lubricación del fabricante pudiéndose modificar esta dependiendo de las condiciones en que opera el puente.

En general los niveles de aceite en reductores se revisan cada 6 meses y el cambio una vez al año. Esto puede cambiar si se realizan análisis de aceite (predictivo) para chequear acidez/viscosidad y partículas que nos evidencien desgastes.

Gancho y cable de acero

Las deformaciones que puede presentar un gancho es usualmente un signo de sobre carga ó mal uso del mismo Si estas deformaciones aparecen se deberá revisar minuciosamente todo el elemento de izaje . Ganchos con apertura excesiva , fisuras ,roturas ó deformaciones en el plano original (torcido) deberá ser una razón suficiente para proceder a su cambio inmediato.

Ganchos con desgaste excesivo (aplastamiento) en el sector de carga , también deberá ser razón para su cambio . Ver artículo publicado:

<http://www.construsur.com.ar/Article106.html>

Con respecto al cable de acero, este requiere especial atención. En puentes grúa con servicio continuo el cable de acero deberá ser inspeccionado visualmente por el operador antes de iniciar su tarea. De acuerdo con la clasificación de inspecciones (que está de acuerdo con el tipo de servicio ) una inspección por personal calificado llevando registros escritos deberá realizarse entre 1 y 3 meses

Cualquier deterioro en el cable, que podría resultar en apreciable pérdida de las características originales del cable debería ser cuidadosamente anotada e informada.

Condiciones del como las que siguen son razón suficiente para proceder al cambio del cable :

1 Retorcimiento, deformación , corte de secciones del cable,

2 Rotura, desgaste, corrosión de los alambres constitutivos del cable: Doce ó más alambres rotos en forma aleatoria en una capa de cordones del cable ó 4 ó más alambres cortados en una hebra de uno de los cordones del cable.

3 Reducción del diámetro del cable debido a pérdida del alma, corrosión ó desgaste:

0,4 mm para cables de 5/16&rdquo; ó más pequeños

0,8 mm para cables de  $3/8$  a  $1/2$ ;  
1,2 mm para cables de  $9/16$  a  $3/4$ ;  
1,6 mm para cables de  $7/8$  a  $1-1/8$ ;  
2,4 mm para cables de  $1-1/4$  a  $1-1/2$ ;

El cambio del cable deberá realizarse por personal calificado y debería usarse el mismo tamaño, diámetro, grado y construcción del cable original especificado por el fabricante del puente grúa. Los cables deberán estar correctamente lubricados para reducir la fricción interna y prevenir corrosión

Ing. Hugo O. Zelaya (UMM)

Bibliografía consultada: Maintenance Engineering handbook &ndash;Lindley Higgins

Norma ASME B30-17