

 Planta de Sagunto	INSTRUCCIÓN	REFERENCIA: 221301 PÁGINA: 1/10
CRITERIO: 22 SEGURIDAD INDUSTRIAL	PRINCIPIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE GRÚAS	REVISIÓN: 3 FECHA DE APLIC.: 23/02/2022

1. OBJETO

Informar y formar a los operadores de puentes grúa sobre:

- a) Principios de funcionamiento eléctrico de las grúas, en especial las partes que afectan a la seguridad, como el funcionamiento de las traslaciones en las zonas de deceleración y paro, los límites de la elevación o el funcionamiento con los nuevos equipos de variación de velocidad por control de frecuencia.
- b) Comprobaciones a realizar al inicio del turno de trabajo en un puente grúa.

Esta instrucción en ningún caso debe ser sustitutiva del “Manual de Manipulador de puente grúa”.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Todos los puentes grúa y grúas semipórtico de Almacenes, Proceso o Mantenimiento de ArcelorMittal España Planta de Sagunto (en adelante AMS).

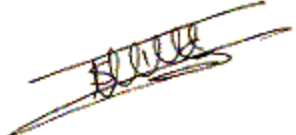
3. DEFINICIONES

3.1. PUENTE GRÚA

Máquina utilizada para elevación y transporte de cargas compuesta, generalmente, por una doble estructura rematada en dos testers automotores sincronizados dotados con ruedas y elementos que impidan su descarrilamiento. Apoyado sobre dicha estructura y con capacidad de discurrir encarrilado a lo largo de la misma, dispone de un carro automotor que soporta un polipasto cuyo cableado de izamiento se descuelga entre ambas partes de la estructura.

Los puentes grúa se desplazan a lo largo de carriles de rodadura sobre la estructura de un edificio (vigas carrileras) y sus carros pueden ser también monorraíl discurriendo a lo largo de una estructura simple. Puede disponerse, además, de más de un carro en un mismo puente grúa.

La manipulación de un puente grúa puede efectuarse desde una cabina de operación solidaria a la estructura de la máquina, con radio mando o con botonera cableada a la máquina directamente.

EMISOR	APROBADORES		
REINA GARCIA Javier Jefe Ges Ener y Serv Cent Mto 	Badia Raposo, Francisco Responsable Seguridad y Salud Sagunto 	Oliver Lopez, Pedro Responsable de Mantenimiento 	TUDON CALVO Salvador Responsable de Produccion 
DIFUSIÓN A: TODOS			
RELACIONADO CON:			

 Planta de Sagunto	<u>INSTRUCCIÓN</u>	REFERENCIA: 221301 PÁGINA: 1/10
CRITERIO: 22 SEGURIDAD INDUSTRIAL	PRINCIPIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE GRÚAS	REVISIÓN: 3 FECHA DE APLIC.: 23/02/2022

3.2. GRÚA SEMIPÓRTICO

Puente grúa con un apoyo que permanece elevado (sobre viga carrilera) y otro en el suelo.

A lo largo de la instrucción presente y a fin de simplificar a redacción de la misma se hablará únicamente de “puentes grúa”, entendiéndose como tales a ambos tipos de máquinas especificadas en este punto.

4. RESPONSABILIDADES

4.1. DE LA JEFATURA DE GESTIÓN ENERGÉTICA Y SERVICIOS CENTRALES DE MANTENIMIENTO

Velar por la realización del mantenimiento preventivo y correctivo derivado del mismo y la asistencia a las averías notificadas por los Departamentos propietarios de puentes grúa, a fin de mantener los dispositivos de seguridad, mando, maniobra y accionamiento de dichas máquinas en correcto estado de funcionamiento.

4.2. DE LOS MAESTROS DE GESTIÓN ENERGÉTICA Y SERVICIOS CENTRALES DE MANTENIMIENTO

- Gestionar la realización de los mantenimientos preventivos y correctivos derivados de los mismos para asegurar la operatividad de los puentes grúa.
- Asegurar la asistencia a las averías imprevistas notificadas por los Departamentos propietarios en puentes grúa, con el objeto de devolver a la máquina a su estado normal de funcionamiento en el menor tiempo posible.

4.3. DE LOS OFICIALES DE GESTIÓN ENERGÉTICA Y SERVICIOS CENTRALES DE MANTENIMIENTO

- Asistir a las averías imprevistas notificadas o detectadas por ellos mismos en puentes grúa, con el objeto de devolver a la grúa a su estado normal de funcionamiento en el menor tiempo posible.
- Denunciar cualquier posible uso inadecuado del puente grúa que pueda causar un riesgo para las personas o para el funcionamiento correcto de la máquina.

4.4. DE LA JEFATURA DE LOS DEPARTAMENTOS PROPIETARIOS DE PUENTES GRÚA

Ataño a Departamentos de Producción, Logística y Mantenimiento, cuyo personal hace uso de los puentes grúa:

- Difundir la presente instrucción entre su personal para asegurar su conocimiento.
- Asegurar la utilización de los puentes grúa con personal debidamente formado en base a los requisitos definidos para ello.
- Velar por la aplicación de las normas básicas de utilización y comprobación de funcionamiento descritas en la presente instrucción.

 Planta de Sagunto	<u>INSTRUCCIÓN</u>	REFERENCIA: 221301 PÁGINA: 2/10
CRITERIO: 22 SEGURIDAD INDUSTRIAL	PRINCIPIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE GRÚAS	REVISIÓN: 3 FECHA DE APLIC.: 23/02/2022

4.5. DEL OPERADOR DE LA GRÚA

- Conocer y cumplir las normas de utilización de los puentes grúa definidas en el *Manual de Manipulador de Puente Grúa*.
- Conocer los principios básicos de funcionamiento de puentes grúas definidos en la presente instrucción.
- Realizar las comprobaciones previas al uso de puentes grúa definidas en el Anexo 1 de la presente instrucción.
- Informar de los defectos de funcionamiento mediante procedimiento establecido: Bien directamente al Responsable correspondiente del Departamento propietario de la grúa o mediante boletín de reparación a Gestión Energética y Servicios Centrales de Mantenimiento.

4.6. DE LA JEFATURA DEL DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD

- Establecer los requisitos mínimos formativos en materia de seguridad con los que han de contar los operadores de puentes grúa.

4.7. DEL DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN

- Gestionar, planificar y ejecutar las formaciones requeridas para habilitar a los operadores de puentes grúa para el uso de estas máquinas.
- Crear registro de dichas formaciones.

5. INSTRUCCIÓN

DEFINICIÓN DE ZONAS DE TRABAJO POR FINALES DE CARRERA

5.1. TRASLACIÓN DE PUENTE*

En los extremos de las naves, próximos a los topes, van montados 2 limitadores finales de carrera. El 1º reduce la velocidad y el 2º detiene el mecanismo actuando los turbeles. Al primero de ellos lo llamaremos *límite de reducción de velocidad*, y al segundo, *límite de paro*.

 ArcelorMittal Planta de Sagunto	INSTRUCCIÓN	REFERENCIA: 221301 PÁGINA: 3/10
CRITERIO: 22 SEGURIDAD INDUSTRIAL	PRINCIPIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE GRÚAS	REVISIÓN: 3 FECHA DE APLIC.: 23/02/2022

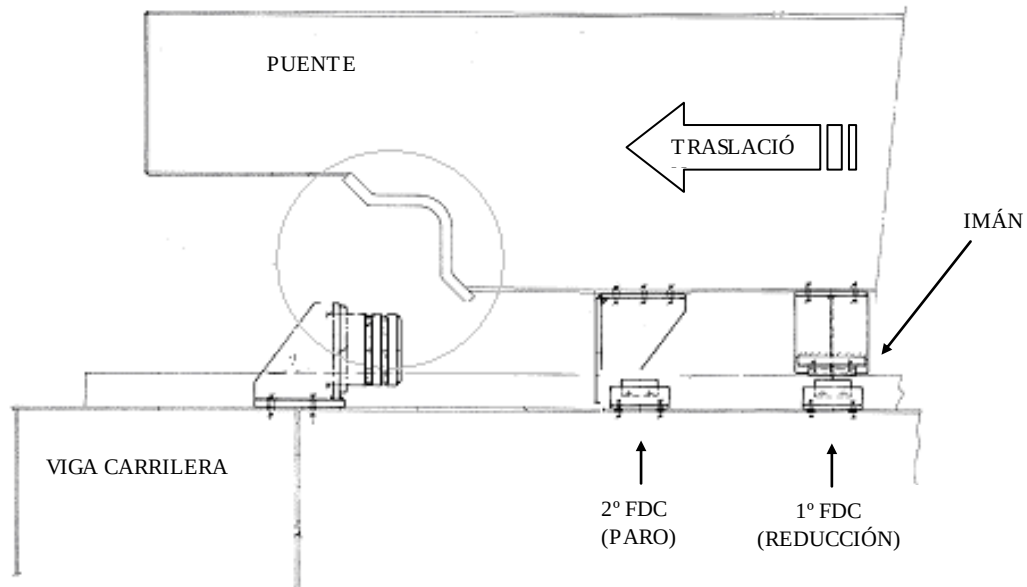


FIGURA 1

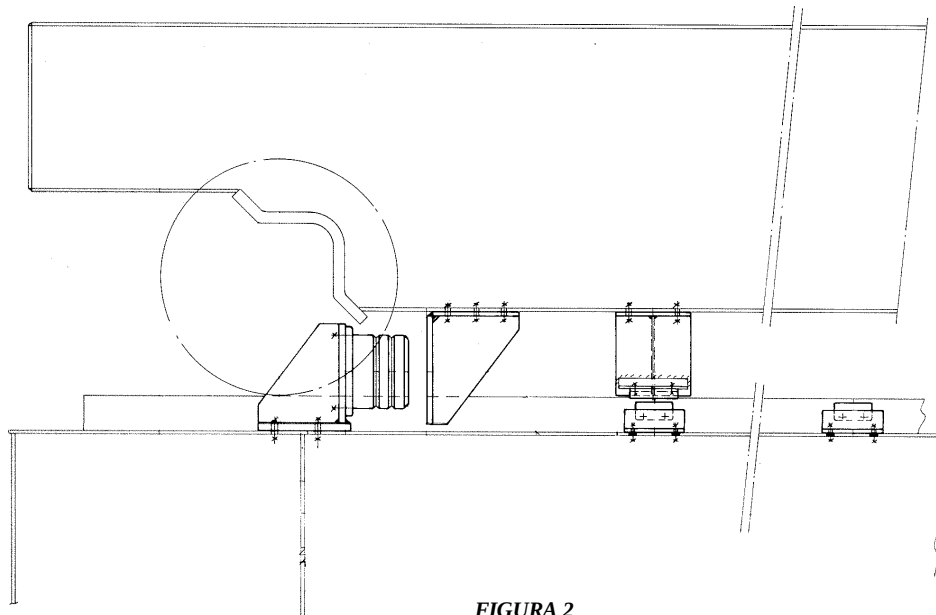


FIGURA 2

5.1.1. Límite de Reducción de Velocidad

Cuando un puente se traslada a lo largo de la nave hacia un extremo llega un momento en que se activa el 1º de los límites, de reducción de velocidad, y se produce automáticamente una disminución de la velocidad de traslación del puente hasta un valor dado (figura 1). El puente mantendrá esta velocidad reducida independientemente de que el operador de grúa actúe el *controlier* para ir más rápido. Esta velocidad reducida es fija, por tanto, sólo podrá variarse con el *controlier* para parar completamente.

 Planta de Sagunto	INSTRUCCIÓN	REFERENCIA: 221301 PÁGINA: 4/10
CRITERIO: 22 SEGURIDAD INDUSTRIAL	PRINCIPIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE GRÚAS	REVISIÓN: 3 FECHA DE APLIC.: 23/02/2022

5.1.2. Límite de Paro

Si una vez en la zona de reducción de velocidad se sigue trasladando el puente a velocidad reducida, llegaremos al punto en que se activa el 2º final de carrera, de paro (figura 2). En ese momento se corta el funcionamiento de la motorización de la traslación y actúan los frenos de turbel (frenos electrohidráulicos), por lo que se inhabilita la traslación en ese sentido (el puente, al frenar por este motivo, no debe llegar a colisionar con los topes). A partir de ahí, por lo tanto, no se puede hacer otra cosa que solicitar marcha traslación puente en el sentido contrario, lo cual se producirá a velocidad reducida hasta que se vuelva a salir de la zona de reducción de velocidad al volver a activar el primer final de carrera.

* Adicionalmente a lo especificado en los puntos 5.1.1 y 5.1.2. para el movimiento de traslación de puente, en determinados almacenes de bobinas con presencia de dos puentes grúa existe un sistema anticolidión funcionando de manera continua para asegurar que siempre hay un espacio mínimo suficiente entre las dos grúas y evitar un posible contacto entre los topes de los testers de las mismas.

5.2. TRASLACIÓN DE CARRO

Toda la explicación del punto 4.1 referente a traslación de puente es aplicable a la traslación de carro, si bien en este caso, los finales de carrera van montados, lógicamente, en los extremos de la viga travesera del puente.

5.3. MECANISMO DE ELEVACIÓN

Con idéntica filosofía de funcionamiento que en el caso de las traslaciones, el sistema de elevación lleva instalados dos límites de final de carrera (elevación máxima); el 1º de reducción de velocidad y el 2º de parada. Además, por encima del 2º, se ha montado una seguridad adicional que activa la parada de emergencia por accionamiento directo a través de una seta colgada con cadena. Si se activara este último, por ser de emergencia, se produciría la desconexión de la grúa y entrarían los frenos.

5.3.1. Límite de Reducción de Velocidad (sólo en grúas con variador de frecuencia de elevación)

El primer final de carrera, de reducción de velocidad, va ligado al tambor de elevación y hace entrar la velocidad reducida.

5.3.2. Límite de Paro

El segundo, de parada, igualmente ligado al tambor de elevación, corta el movimiento en subida provocando la parada del mecanismo de elevación y la actuación de los frenos electrohidráulicos (turbeles).

5.3.3. Límite de parada de emergencia

Todas las elevaciones llevan instalados un final de carrera de accionamiento directo mediante una seta colgada con una cadena, y que como su nombre indica es un elemento de parada de emergencia en caso de fallo de los anteriores fdc (figura 3). Su funcionamiento es el siguiente:

Cuando el gancho se eleva lo suficiente por encima de los dos fdc de reducción y parada consecutivamente, levanta el vástago (1) que actúa sobre la palanca (2) y por medio de la contrapesa (3) acciona el dispositivo eléctrico (4), el cual interrumpe el paso de corriente hacia el motor, parando así el mecanismo.

 Planta de Sagunto	INSTRUCCIÓN	REFERENCIA: 221301 PÁGINA: 5/10
CRITERIO: 22 SEGURIDAD INDUSTRIAL	PRINCIPIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE GRÚAS	REVISIÓN: 3 FECHA DE APLIC.: 23/02/2022

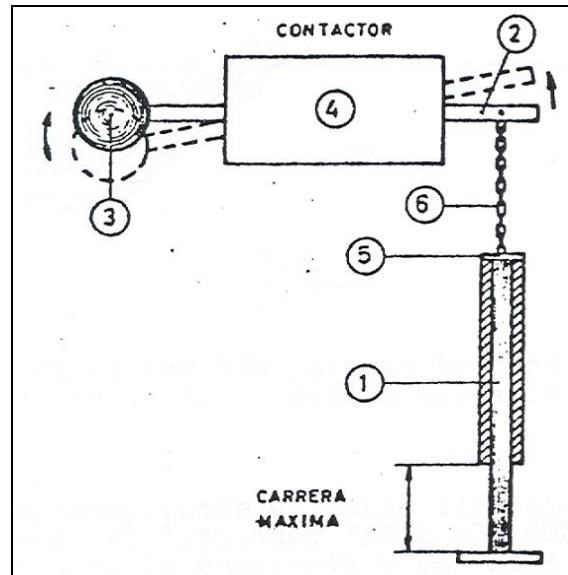


FIGURA 3

5.4. REGULACIÓN DE VELOCIDAD CON / SIN VARIADOR

La mayor parte de las grúas de AMS están equipadas con variadores de frecuencia (en ocasiones también llamados variadores de velocidad, o simplemente variadores). Un variador es un equipo electrónico con microprocesador incorporado, es decir, lleva implementadas una serie de funciones matemáticas de regulación, que recogen la información del estado de los motores para regular el funcionamiento de éstos en función de la consigna de velocidad, corrientes, tensiones, temperatura, etc. Esto le permite, además, protegerse ante valores no adecuados de estos parámetros mediante una desconexión.

En lo que a manejo del puente se refiere, la diferencia fundamental con una regulación de velocidad sin variador es que, en este último caso, el aumento o disminución de la velocidad se produce de forma discreta, por escalones, mientras que con variador la velocidad se modifica continuamente, lo cual proporciona mayor control sobre la máquina.

5.5. ACTUACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL VARIADOR

Se puede dar el caso de que el variador dispare sus protecciones debido a causas internas o externas (sobrepotencia, sobrecorriente, sobretensión, subtenensión, calentamiento etc.). Si se da esta situación, el variador deja de funcionar (se desconecta) para protegerse de una avería grave, por lo que no existe regulación de velocidad alguna y, consecuentemente, tampoco realizará el control de la frenada. Por este motivo, en el momento del disparo entran automáticamente los frenos de zapata para detener el movimiento.

Después de un disparo de las protecciones del variador, es necesario quitar y poner tensión a la grúa para poder volver a actuar el variador. Siempre que se dé un disparo de las protecciones de un variador de frecuencia se deberá informar a mantenimiento para que intervenga.

 Planta de Sagunto	<u>INSTRUCCIÓN</u>	REFERENCIA: 221301 PÁGINA: 6/10
CRITERIO: 22 SEGURIDAD INDUSTRIAL	PRINCIPIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE GRÚAS	REVISIÓN: 3 FECHA DE APLIC.: 23/02/2022

5.6. COMENTARIOS SOBRE ALGUNOS PROCESOS DE ACTUACIÓN

Notas extraídas del curso Manipulador de Puente Grúa, que todos los operadores deben conocer:

5.6.1. Actuaciones generales del operador de grúa

- El maquinista debe estar familiarizado con todas las normas de seguridad relacionadas con el manejo de grúas, tanto de AMS como las de su propia empresa, si fuera personal de empresa contratista.
- El maquinista debe estar familiarizado con el Código normal de señales, debiendo conocer en todo caso quién es el responsable de dar dichas señales.
- Antes de trabajar de manera regular con el puente, el maquinista debe acostumbrarse por completo al funcionamiento de los diversos movimientos. Deberá conocer a fondo el Manual de Funcionamiento del Puente Grúa.
- El maquinista nunca debe emplear los límites de fin de carrera como medio habitual de parada del movimiento. El maquinista debe comprobar el funcionamiento y ajuste de dichos límites cada vez que se intervenga sobre ellos, o se repare o cambie el cable en el caso de la elevación.
- El maquinista evitará las costumbres que se anuncian a continuación:
 - a) Dejar una carga suspendida del puente grúa.
 - b) Arrastrar el gancho de elevación por el suelo.
 - c) Enganchar y arrastrar cargas apoyadas en el suelo mediante la traslación de la grúa (por ejemplo: arrastre de vagones o carretones), por el elevado riesgo de avería grave como salida del cable de poleas y tambor, entre otras.
 - d) Un frenado brusco, que dé lugar a una oscilación de la carga.
 - e) Acercarse al final de carrera de reducción de velocidad a máxima velocidad, pensando que siempre va a actuar (cuando éste falla a esa velocidad, se produce inevitablemente la colisión contra los topes).

5.6.2. Al hacerse cargo del puente grúa

Al hacerse cargo del puente grúa al comienzo de la jornada o del turno, el operador deberá:

- a) Localizar el pulsador de parada de emergencia. Situado siempre en la parte izquierda del cuadro de mando, se caracteriza por ser de color rojo rodeado de un círculo amarillo con la leyenda "PARO DE EMERGENCIA" (ver figura siguiente). En caso de accidente o si el puente grúa se escapa al control del maquinista, accionar inmediatamente el circuito de frenado por medio del citado pulsador.

En el caso de tareas de Producción o trabajos de Mantenimiento que requieran la ausencia de movimientos de un puente grúa con radio-mando, se deberá asegurar que éste queda inhabilitado mediante la actuación de su pulsador de parada de emergencia y/o llave de puesta en marcha, estando éste en custodia del ejecutor de los trabajos en todo momento.

 Planta de Sagunto	<u>INSTRUCCIÓN</u>	REFERENCIA: 221301 PÁGINA: 7/10
CRITERIO: 22 SEGURIDAD INDUSTRIAL	PRINCIPIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE GRÚAS	REVISIÓN: 3 FECHA DE APLIC.: 23/02/2022



- b) Comprobar que la máquina se halla en las debidas condiciones de trabajo, tanto funcionalmente como de orden y limpieza.
- c) Comprobar que no hay personas trabajando en la grúa o en las vigas carrileras adyacentes, así como obstáculos en los caminos de rodadura.
- d) Comprobar el funcionamiento de los límites de fin de carrera de los movimientos de traslación de carro y puente y de elevación, llevando el carro, puente y gancho respectivamente a sus posiciones extremas de carrera. Estas pruebas se deben llevar a cabo sin carga alguna.
- e) Comprobar el funcionamiento de frenos, parada de emergencia y señalizaciones:
 - Frenos y Parada de Emergencia: Se comprueban simultáneamente: Pulsar la seta de emergencia y comprobar que entran los frenos (de turbel) deteniendo la grúa inmediatamente.
 - Señalizaciones: Verificar visualmente al cargar la primera bobina.

5.6.3. Pestillos de seguridad

La existencia de pestillos de seguridad en los ganchos es obligatoria en todas las grúas de la planta, salvo en la Nave de Hornos y Nave auxiliar de Recocido debido a la morfología de los elementos que manipulan continuamente (hornos, campanas enfriadoras, etc.)

5.6.4. Situaciones de emergencia

En caso de situación de emergencia por pérdida de control sobre la máquina, siempre hay que actuar sobre la seta de parada de emergencia y **no intentar contramarchas que no solucionaran el problema**, aunque esto último es algo que no se debe hacer nunca, aun en funcionamiento normal.

 Planta de Sagunto	<u>INSTRUCCIÓN</u>	REFERENCIA: 221301 PÁGINA: 8/10
CRITERIO: 22 SEGURIDAD INDUSTRIAL	PRINCIPIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE GRÚAS	REVISIÓN: 3 FECHA DE APLIC.: 23/02/2022

5.7. COMPROBACIÓN PERIÓDICA POR PARTE DEL OPERADOR

Al inicio de cada jornada de trabajo, el operador que se hace cargo del puente grúa deberá chequear su funcionamiento cumplimentando la tabla de comprobaciones adjunta en el Anexo 1 de esta instrucción. Ésta es una revisión de usuario, **no ha de ser considerada una revisión de mantenimiento.**

El check list deberá ser guardado por parte del Departamento propietario del puente grúa que lo ha realizado, como mínimo, **durante un mes.**

Independiente del resultado, tras el chequeo del operador de grúa, se considerará como **“grúa no apta”** para su uso y por tanto será inmovilizada a la espera de reparación cuando se observe un funcionamiento defectuoso de:

- Frenos de traslaciones o elevaciones.
- Ruidos anormales durante la traslación o elevación de cargas.
- Pulsadores (setas) de parada de emergencia.
- Detección de grietas evidentes en ruedas de traslaciones.
- Señalización luminosa de la pinza, cuando no sea posible disponer de medios alternativos para asegurar las maniobras de manipulación de bobinas (supervisión de las maniobras para coger/depositar bobinas mediante segundo operario o trabajando con telemando).
- Y en general, cuando a criterio del operador de la grúa se ponga en riesgo la seguridad de las personas e instalaciones.

De igual forma, se considerará la grúa como **“grúa apta condicional”** (disponible para servicio, pero pendiente de acción de resolución de anomalía) cuando se observe un funcionamiento defectuoso de:

- Sistema de petición de acceso.
- Señalización luminosa de la pinza, cuando sea posible disponer de medios alternativos para asegurar las maniobras de manipulación de bobinas (supervisión de las maniobras para coger/depositar bobinas mediante segundo operario o trabajando con telemando).
- Alguno de los focos del carro apagados, siempre y cuando permanezcan encendidos los suficientes para maniobrar con seguridad.
- Finales de carrera de traslación de puente y carro, siempre y cuando el operador de grúa sea consciente de ello y actúe en consecuencia hasta su reparación.
- Y en general, cuando a criterio del operador de grúa ésta pueda ser operada en ausencia de alguna de sus funciones secundarias siempre y cuando no represente un riesgo para la seguridad de las personas o instalaciones.

 ArcelorMittal Planta de Sagunto	<u>INSTRUCCIÓN</u>	REFERENCIA: 221301 PÁGINA: 9/10
CRITERIO: 22 SEGURIDAD INDUSTRIAL	PRINCIPIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE GRÚAS	REVISIÓN: 3 FECHA DE APLIC.: 23/02/2022

5.8. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- 17.17.01 “Revisión y diagnóstico de averías en variadores de frecuencia *PDL*”.
 - 17.17.02 “Revisión rápida de variadores de frecuencia *Power Electronics Serie ELITE*”.
 - 17.40.04 “Mantenimiento preventivo mecánico de grúas *DURO FELGUERA*”.
 - 17.40.05 “Mantenimiento preventivo eléctrico de puentes grúa con variador de velocidad”.
 - 17.40.06 “Verificación del nivel de aceite de levanta-frenos electrohidráulicos”.
 - 17.40.07 “Montaje, regulación y mantenimiento de frenos electrohidráulicos *ANTEC*”.
 - 17.40.08 “Descripción de la operación de lubricación de grúas por engrase centralizado”.
- ST007 de ArcelorMittal “Grúas y equipos de elevación”.

ANEXO 1: Check list autoinspección grúa