

**MANUAL DE ASISTENCIA  
TÉCNICA PARA EL SECTOR DE**

# **GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS:**

**RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS  
ASOCIADOS A LAS TAREAS DEL GRUÍSTA**

**ESTE PROYECTO HA SIDO:**

---

**FINANCIADO POR:**

**Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.**

**PROMOTORES Y EJECUTANTES DEL PROYECTO:**

**Agrupación empresarial nacional de alquiladoras de grúas de servicio público, ANAGRUAL,  
Cód. IS: 0183/2011.**

**Federación de Transportes, Comunicación y mar de la unión general de trabajadores,  
FTCM-UGT. Cód. IS: 0185/2011.**

**Federación de Servicios a la ciudadanía de comisiones obreras, FSC-CCOO.  
Cód. IS: 0184/2011.**

**CON LA ASISTENCIA TÉCNICA DE:**

**SGS TECNOS, S.A.**

**Departamento de Desarrollo de Proyectos e Innovación**

**Depósito legal: M - 41412 - 2012**

# ÍNDICE

<b>1. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR DE GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS</b>	<b>04</b>
<b>1.1. Particularidades de la actividad del sector</b>	<b>05</b>
<b>1.2. Condiciones de trabajo y exposición a riesgos específicos</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO. OPERACIONES Y ESCENARIOS</b>	<b>16</b>
<b>3. ESTUDIO TÉCNICO</b>	<b>22</b>
<b>3.1. Introducción</b>	<b>23</b>
<b>3.2. Operaciones objeto de estudio en la grúa móvil autopropulsada</b>	<b>25</b>
3.2.1. Conducción	25
3.2.2. Asentamiento de la grúa	28
3.2.3. Montaje y desmontaje de plumines	33
<b>3.3. Trabajos en un parque eólico. Riesgos asociados a las operaciones objeto del estudio y propuesta de medidas preventivas</b>	<b>37</b>
<b>3.4. Identificación de situaciones críticas en los trabajos de grúas móviles autopropulsadas</b>	<b>57</b>
3.4.1. Trabajos con presencia de taludes	57
3.4.2. Trabajos con cercanías de líneas eléctricas aéreas	59
3.4.3. Trabajos con presencia de viento	62
<b>4. ESTUDIO CUALITATIVO</b>	<b>64</b>
<b>4.1. Introducción</b>	<b>65</b>
<b>4.2. Resultados de las Entrevistas en Profundidad</b>	<b>66</b>
<b>5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES</b>	<b>90</b>
<b>6. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS</b>	<b>96</b>
<b>6.1. Medidas preventivas para las operaciones objeto de estudio</b>	<b>98</b>
6.1.1. Medidas en Conducción	98
6.1.2. Medidas en el Asentamiento de la grúa	107
6.1.3. Medidas en el Montaje y desmontaje del plumín	122
<b>6.2. Medidas preventivas en el sector eólico</b>	<b>135</b>
<b>6.3. Medidas preventivas frente a situaciones críticas</b>	<b>140</b>
6.3.1. Medidas ante presencia de taludes	140
6.3.2. Medidas en trabajos cercanos a líneas eléctricas aéreas	141
6.3.3. Medidas con trabajos con fuertes rachas de viento	143
<b>7. BIBLIOGRAGÍA</b>	<b>148</b>

# 01

## SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR DE GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS

### 1.1. PARTICULARIDADES DE LA ACTIVIDAD DEL SECTOR

La seguridad laboral debe ser la máxima prioridad en el desarrollo diario de cualquier actividad. Cada vez más, se evoluciona y se perfeccionan los requerimientos de seguridad aumentando el nivel de exigencia de los mismos. Por este motivo, no se debe bajar el estado de alerta, siendo importante seguir manteniendo, incidiendo e incrementando estas exigencias de seguridad, principalmente a la hora de ejecutar actividades que por sí mismas, implican riesgo, como son los trabajos realizados por maquinaria pesada, tales como **la grúa móvil autopropulsada**.



Según define la instrucción técnica **ITC-MIE-AEM-4**<sup>1</sup>, la herramienta del operador de grúas, es decir, la **grúa móvil autopropulsada** es:

*“Son aparatos de elevación de funcionamiento discontinuo destinados a elevar y distribuir en el espacio cargas suspendidas de un gancho o cualquier otro accesorio de aprehensión dotado de medios de propulsión y conducción propios o que formen parte de un conjunto con dichos medios que posibilitan su desplazamiento por vías públicas o terrenos”*

<sup>1</sup> ITC-MIE-AEM-4

Se ha de **extremar la seguridad y el correcto uso de las medidas preventivas** para eliminar por completo la manifestación de accidentes en el colectivo de **grúas móviles autopropulsadas**. Este colectivo no se caracteriza por ser un sector de elevada siniestralidad, pero en el caso de producirse un **incidente o accidente**, las **consecuencias** suelen ser de **elevada gravedad**, pudiendo poner en peligro la vida de trabajadores y operarios de cualquier empresa o entidad adyacente. Por ello, no se ha de perder de vista que, continuamente, hay que hacer uso de normas y medidas de seguridad para evitar estas situaciones comprometidas.

La **actividad del sector de empresas de alquiler de grúas móviles autopropulsadas**, consiste, principalmente, en el **movimiento de materiales de un sitio a otro**, siendo este, un servicio demandado en varios ámbitos y sectores y el cliente por excelencia en el sector de la construcción, desde hace muchos años.

Actualmente, destaca en las empresas de alquiler de grúas móviles, su diversificación en búsqueda de **nuevos servicios**, para ello deben especializarse para poder acceder a estos nuevos ámbitos de actuación, disponiendo, tanto del tipo de maquinaria requerida, como de la capacitación del profesional adecuada para la realización de estos nuevos frentes de actuación.



Por lo tanto, las empresas de alquiler de grúas móviles autopropulsadas, **potencian la calidad** de sus servicios y amplían **el abanico de servicios** para poder mantener, tanto su batería de maquinaria, como a su plantilla de profesionales.

Uno de estos servicios es el **sector eólico** que supone una línea de negocio para las empresas de alquiler de grúas, donde el colectivo debe demostrar su capacidad de adaptación, tanto de maquinaria, como a nivel de sus profesionales. En estos momentos, la actividad del gruísta contempla, tanto el montaje de molinos en un parque eólico, como los servicios de mantenimiento de los aerogeneradores ya montados.

Algunos de los sectores con mayor **siniestralidad**, siguen siendo el sector de la construcción y el sector industrial. Ambos sectores son "*clientes*" asentados en su cartera, de las empresas de alquiler de grúas móviles. Ciertamente, que la situación actual del sector marca un descenso en la realización de obras de construcción, pero no por ello es una labor extinguida.

Para el **mantenimiento de la actividad**, las empresas de alquiler de grúas realizan una expansión hacia nuevos subsectores en Industria, resurge como una vía de salida dónde poder dar servicio y cubrir las necesidades del colectivo. Sectores como: *la minería, el térmico, termonucleares, nucleares, etc.*, sin olvidar que en un pequeño porcentaje de trabajos, se sigue haciendo a particulares.

La **tarea** intrínseca del sector, es decir, la **elevación y desplazamiento de cargas en el espacio**, nunca ha sido una labor sencilla, ni aún disponiendo de un escenario ideal, el empeño en sí implica un riesgo inherente, al tener que movilizar cargas de gran volumen y peso, en altura.

Pero no siempre las condiciones que rodean una maniobra son las ideales, por ello, se debe de estar preparado frente a situaciones críticas, como puede ser: *terreno inestable, presencia de taludes, fuertes rachas de viento, presencia de líneas eléctricas aéreas*, es decir, condiciones imprevistas y críticas, tanto climatológicas como orográficas.

Para el **mantenimiento de la seguridad** es prioritaria, la actualización y mantenimiento de las medidas preventivas a aplicar ante cualquier situación, incluidas las situaciones imprevistas.

El sector se beneficia de la realización de estos estudios, que facilitan propuestas de mejora, para todo su colectivo, principalmente para las pymes que puedan requerir un mayor apoyo asistencial a nivel técnico.



La implicación del sector queda patente con la realización de múltiples proyectos en materia preventiva, entre los que se encuentran:

- ✓ *“En la grúa, la formación es la prevención”. Financiado por la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. Convocatoria 2066.*
- ✓ *“Guía formativa, para la formación básica en prevención de riesgos laborales para los trabajadores de grúas móviles autopropulsadas”. Financiado por la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. Convocatoria 2008.*
- ✓ *“Herramienta práctica de coordinación de actividades empresariales. Trabajos con grúas móviles autopropulsadas en obras. R.D 171/2004”. Financiado por la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. Convocatoria 2010.*

De forma unánime, tanto las entidades empresariales representantes del sector, como desde las organizaciones sindicales, se apuesta por **analizar las posibles situaciones críticas** al ejecutar operaciones con la **grúa móvil autopropulsada**, profundizando en el riesgo al que el colectivo está expuesto y facilitando las **medidas de protección necesarias**.

Prueba tangible de ello, es la elaboración de este presente proyecto de investigación, que se ha podido llevar a cabo gracias a la financiación de la **Fundación para la prevención de riesgos laborales** y la participación conjunta de las entidades solicitantes y a su vez ejecutantes del proyecto:

- *Agrupación empresarial nacional de alquiladoras de grúas de servicio público, ANAGRUAL.*
- *Federación de Transportes, Comunicación y mar de la unión general de trabajadores, FTCM-UGT.*
- *Federación de Servicios a la ciudadanía de comisiones obreras, FSC-CCOO.*

Estas entidades han contado con la Asistencia técnica del *Departamento de Desarrollo de Proyectos e Investigación* de **SGS TECNOS**.

## 1.2. CONDICIONES DE TRABAJO Y EXPOSICIÓN A RIESGOS ESPECÍFICOS

**Garantizar la seguridad y salud** de los trabajadores en el lugar de trabajo supone una gestión que puede ser compleja, en la medida en que coinciden distintas empresas externas sobre las que pueden darse diferentes tipos de relación contractual: *empresas subcontratadas, autónomos, etc.*, y por las actividades que se desarrollan, las cuales conllevan diferentes tipos de peligros.

Identificar y evaluar los riesgos adicionales derivados de estas actividades simultáneas, es la clave preventiva en el sector.

El **operador de grúas** dedicado a esta actividad debe disponer de la **formación e información necesarias** para el manejo, utilización y mantenimiento de dichas máquinas a través del **Manual de Instrucciones**, así como del **Certificado de Profesionalidad** de la ocupación de Maquinista y **carné de operador de grúa**.

En relación con la **accidentalidad** en el colectivo de gruistas, con carácter general, se observa que los accidentes de gravedad mortal son aquellos debidos a sepultamientos provocados por desplomes, hundimientos y corrimientos de tierras, como consecuencia, principalmente, de la falta de apeo, entibación o apuntalamiento.

Además, también son notorios los accidentes ocurridos por atropellos, colisiones y atrapamientos por máquinas, tráfico de vehículos y de un sin número de vuelcos, golpes, choques, caídas a distinto nivel y electrocuciones producidas en el desarrollo de esta actividad.

Las **condiciones de trabajo** del gruista son fruto de la interrelación del trabajo con la grúa y el entorno dónde se realiza las tareas, derivando en la exposición a factores de riesgo laboral de distinta naturaleza.

Los **factores de riesgo** a los que se encuentra expuesto el **operador de grúas móviles autopropulsadas** están asociados a las distintas disciplinas preventivas, tales como a la **Seguridad** en el trabajo (*atrapamientos, caídas a distinto nivel y caídas de objetos, golpes, cortes, etc.*), a **Higiene Industrial** (*ruido, inhalación de polvo, etc.*) y a la **Ergonomía y Psicología Aplicada** (*sobreesfuerzos, etc.*).

### \*SEGURIDAD EN EL TRABAJO:

- **Vuelco de la grúa**, hay varios factores que desencadena el vuelco: nivelación defectuosa, fallo del terreno en el asentamiento, exceder el máximo de momento de carga admisible, efecto de una racha fuerte de viento, etc.
- **Caída de la carga**, puede suceder por un error en el circuito hidráulico, por choque con otras cargas, rotura de cables o elementos auxiliares (ganchos, poleas, etc.), etc.
- **Golpes**, producidos durante el movimiento de la carga.
- **Atrapamientos**, entre los materiales auxiliares o por la propia carga.
- **Contacto eléctrico indirecto**, al entrar la pluma ó plumín con cables en contacto con una línea eléctrica.

### \*HIGIENE INDUSTRIAL:

- **Inhalación de polvo**.
- **Intoxicación por inhalación**, a consecuencia de los gases producidos por los motores de combustión.
- **Quemaduras**, debido al contacto con superficies incandescentes, escape de gases, etc.
- **Ruido**, en el caso de niveles elevados tanto dentro de la cabina como en los exteriores.
- **Contacto eléctrico indirecto**, al entrar la pluma ó plumín con cables en contacto con una línea eléctrica.

### \*ERGONOMIA Y PSICOSOCIOLOGÍA:

- **Sobreesfuerzos**, debidos a una incorrecta manipulación de útiles de manobra, haciendo uso de un esfuerzo muscular y no de las herramientas destinadas para la manipulación.

La combinación de estos riesgos inherentes al puesto, con los distintos escenarios posibles en los que se realizan los servicios y ante situaciones críticas, hacen necesario establecer medidas específicas que garanticen la seguridad y salud del trabajador.

Además, el operador de grúas tiene comprometida, en gran medida, su seguridad, al depender de una **correcta comunicación** con figuras necesarias en los escenarios dónde llevará a cabo los trabajos:

### ■ SEÑALISTA:

Es el encargado de la **información, señalización y dirección de maniobras** a los operadores de las grúas en el interior de los servicios y, además, controla la circulación alrededor de la maniobra.

El señalista puede ser un colaborador del gruista o el jefe de maniobra. Utiliza señales manuales y gestuales, paleta o raqueta de señalización y "testigos", además de los sistemas de intercomunicación cuando la orografía del terreno reduce la visibilidad entre las personas encargadas de esta actividad.

El encargado de las señales deberá llevar los elementos de identificación e indumentaria apropiados, tales como chaqueta, manguitos, brazal reflectante y casco.

La labor del señalista es fundamental para poder llevar a cabo el izado de las cargas con seguridad, así como la comunicación entre el gruista y el señalista que debe ser clara, sencilla y conocida por ambos.



Fuente: Norma UNE 003

Pueden utilizarse sistemas radiotelefónicos para realizar las operaciones, aunque bien es verdad que en ocasiones no es viable o resulta engorroso debido al ruido generado por el propio trabajo, por lo que la comunicación, generalmente, se realiza mediante gestos.

No obstante, dependiendo de la operación que se esté realizando no quedará más remedio que comunicarse mediante *walkie talkies*.

#### ■ DIRECTOR DE MANIOBRA:

Es la persona que **dirige la maniobra**, indicando, mediante una comunicación clara, lo que ha de hacer el gruista. Evitando provocar situaciones de gran inseguridad.



Sus funciones durante las operaciones de montaje, entre otras, se muestran a continuación:

- ✓ Verificar que se ha realizado correctamente la instalación y comprobación del funcionamiento del indicador /limitador de capacidad, así como de todos los dispositivos de seguridad de la grúa.
- ✓ Comprobar el correcto emplazamiento de la grúa a partir de los datos de resistencia del terreno, pesos, balance de cargas y distancias, alturas y profundidades a operar durante las maniobras, debidamente aportadas por el arrendatario.
- ✓ Verificar la correcta colocación y comprobación de las placas de apoyo y de estabilizadores.

#### ■ **RESPONSABLE DE SEGURIDAD:**

El responsable de seguridad es la persona, con suficientes conocimientos de seguridad, como para poder **actuar y valorar** lo que se está haciendo, y con autoridad para poder parar un izado. En ningún caso debe ser el propio gruista.

#### ■ **RECURSO PREVENTIVO:**

El recurso preventivo es la figura o persona designada para **velar por la seguridad** de los gruistas y el encargado de que se cumplan las normas de seguridad establecidas.

Normalmente, cada contrata tiene un recurso preventivo designado y deberá estar en todas las fases del proceso de trabajo de la grúa.

Además, tiene la potestad de paralizar los trabajos si considera que pueden ser peligrosos para la seguridad y salud de las personas.

#### ■ **ESTROBADOR:**

Es el responsable de elegir el tipo de útil (*eslinga, cadena, cable, grillete, etc*), adecuado a la carga a elevar, coloca ese útil de forma correcta amarrando la carga, comprobando que no exista peligro por caída, vuelco o movimiento repentino de la carga amarrada cuando se están ejecutando las laborales de elevación.

#### ■ **CERTIFICADOR DE CALIDAD:**

Esta figura verifica y certifica la calidad para el correcto mantenimiento de la grúa y sus accesorios.

# 02

## OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO. OPERACIONES Y ESCENARIOS

El operador de grúas móviles autopropulsadas está expuesto a una gran variedad de riesgos laborales, que a su vez, van a variar en función de la actividad que se encuentre realizando, del lugar y del tipo de trabajo que se trate<sup>2</sup>.

Es importante, por lo tanto, analizar los trabajos en los que el gruísta efectúa su actividad, atendiendo a las diferentes maniobras que se realizan y su relación con el lugar de trabajo y sus particularidades, que pueden suponer una situación de riesgo.

Por ello, el **objetivo principal** del estudio reside en analizar, bajo el marco de la prevención de riesgos laborales, tres operaciones habituales en los servicios de una **grúa móvil autopropulsada**. Estas maniobras son:

- 1) **Conducción.**
- 2) **Asentamiento de la grúa.**
- 3) **Montaje y desmontaje de Plumines.**

Además, y tal y como hemos indicado, el lugar de trabajo va a ser un factor condicionante de los riesgos a los que se va a ver expuesto el operador de grúas móvil autopropulsada.

El lugar de trabajo de una grúa móvil, tal y como la define su nombre, es móvil, esto supone que las circunstancias del lugar de trabajo son cambiantes en el tiempo, por lo que se requiere de una atención especial de cada uno de los lugares de trabajo con respecto a sus condiciones, ya que el cambio de ubicación limita el conocimiento en profundidad, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral.

De esta forma, y partiendo de las tres acciones generales que se realizan siempre con la grúa, se visualizan las mismas en distintos escenarios, por un lado, **realizando trabajos en un parque eólico**, y por otro lado, la ejecución de estas operaciones en tres situaciones críticas:

- a) **Trabajos con presencia de taludes.**
- b) **Trabajos con líneas eléctricas.**
- c) **Trabajos con rachas fuertes de viento.**

<sup>2</sup> Guía formativa para la Formación Básica en Prevención de Riesgos Laborales para los trabajadores de Grúas Móviles Autopropulsadas. Proyecto financiado por la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. Convocatoria 2008.



El estudio contempla el logro de unos objetivos generales, que son los ejes principales presentes en todo del estudio y que actúan de forma transversal sobre unos *objetivos específicos*, los cuales están dirigidos hacia el colectivo de trabajadores de grúas móviles autopropulsadas.

Los **objetivos generales** son:

- **Promocionar actitudes y comportamientos seguros** en el trabajo mediante un instrumento preventivo que pretende mejorar las condiciones de seguridad y salud, en el desempeño del puesto de trabajo de operador de grúas móviles autopropulsadas.
- **Facilitar asistencia técnica** a empresarios y operadores de grúas para mejorar sus capacidades de actuación preventiva en las empresas.

Los **objetivos específicos** son:

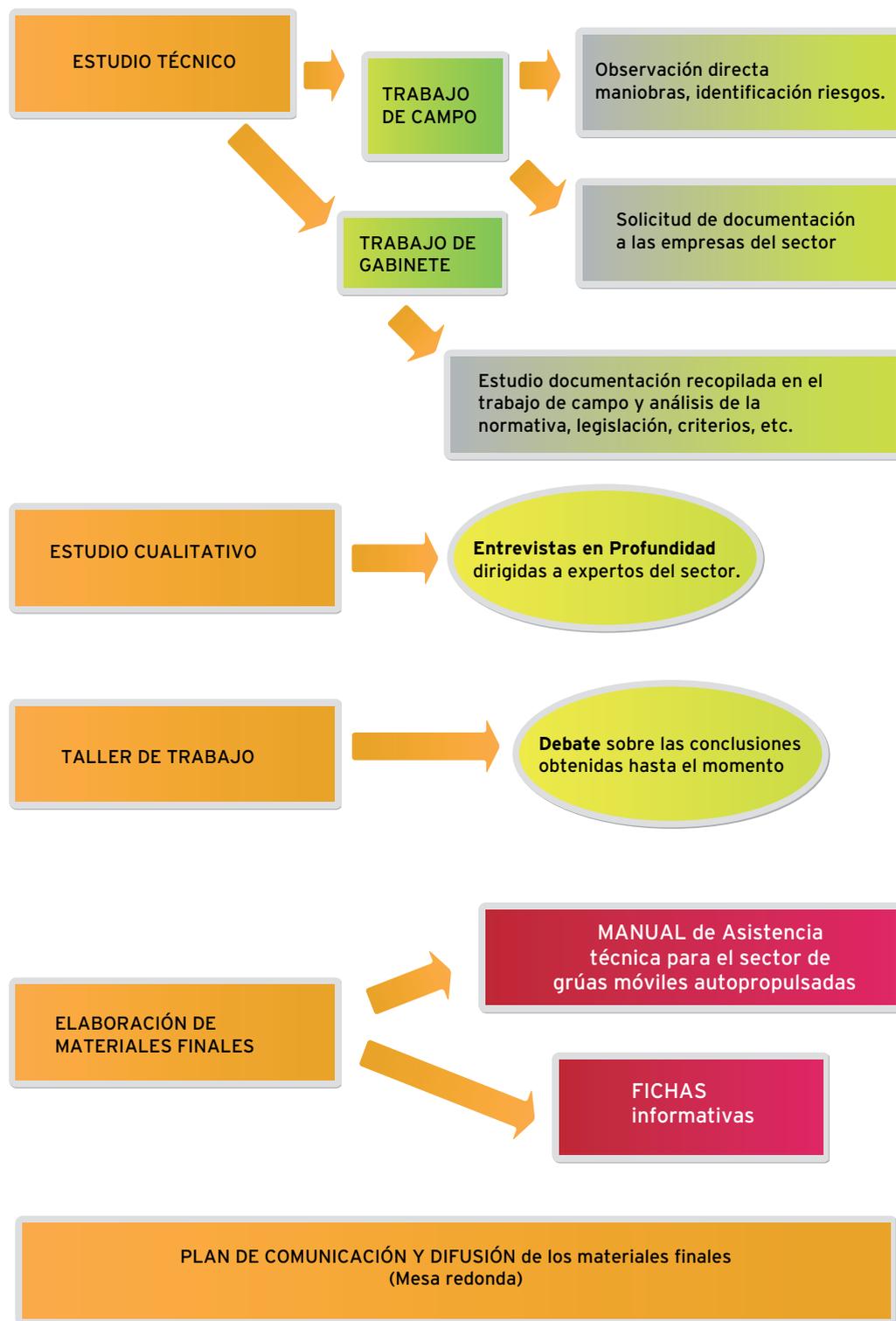
- Ofrecer al sector un **manual de asistencia técnica** que constituya una herramienta útil, fácil y sencilla, para empresarios, operadores de grúas y sus representantes sindicales.

- Identificar los riesgos presentes en las operaciones indicadas en apartados anteriores, y ante los escenarios críticos mencionados.
- Proponer medidas preventivas encaminadas a controlar las situaciones potenciales de riesgo laboral.

Para la elaboración del estudio: **"MANUAL DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL SECTOR DE GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS: Riesgos y medidas preventivas asociadas a las tareas del gruista"**, se ha precisado hacer uso de la siguiente metodología, la cual ha permitido la elaboración de un manual que asista al operador de grúas, ofreciéndole unas pautas de actuación seguras en la realización de sus operaciones, frente a situaciones críticas.

El trabajo ha consistido en las siguientes actuaciones distribuidas en diferentes fases:

- 1) Estudio técnico:** Se parte de la recopilación de bibliografía, estudios previos, publicaciones, artículos, normativa específica aplicable, etc.
- 2) Estudio cualitativo:** A través de entrevistas en profundidad, dirigidas a mandos intermedios, responsables de seguridad y salud laboral, en resumen profesionales del sector.
- 3) Taller de trabajo:** Dirigido a expertos del sector, con la finalidad de debatir el enfoque del manual de asistencia técnica, sus resultados y conclusiones.
- 4) Elaboración de materiales finales:** Con la integración de los resultados obtenidos en todas las fases, se elabora el manual de asistencia técnica, junto con la ficha informativa que contemplan riesgos específicos y medidas preventivas.
- 5) Plan de comunicación y difusión de materiales finales:** Como herramienta divulgativa se organiza una **mesa redonda**, dirigida al sector en dónde se exponen los resultados y conclusiones del estudio.



# 03

## ESTUDIO TÉCNICO

### 3.1. INTRODUCCIÓN

Es frecuente la presencia de **grúas móviles autopropulsadas** en sectores como el industrial y el de construcción, los cuales presentan, en ambos casos, elevados índices de siniestralidad.

Se entiende por **grúa móvil autopropulsada** *“todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma”*<sup>3</sup>, y tanto las posibilidades que se pueden dar a su uso, como los distintos ámbitos en los que se puede recurrir al uso de la misma son múltiples.

Lo que es evidente, es que el uso de las grúas en el ámbito laboral es cada vez más complejo, importante y necesario, por lo que contemplar los riesgos derivados de su manejo, en relación con la operación que se esté realizando y con el escenario en el que se desenvuelven los trabajos permitirá:

- ✓ La adopción de medidas de prevención y de protección apropiadas.
- ✓ El establecimiento de criterios de mantenimiento.
- ✓ Las inspecciones y el uso que resulten pertinentes.

Para el uso y manejo de grúas móviles autopropulsadas, se dispone de una serie de sistemas de seguridad, pero siempre, antes de su puesta en funcionamiento y con **carácter previo al inicio del trabajo**, se deben adoptar una serie de medidas de seguridad y realizar diversas revisiones de mantenimiento<sup>4</sup>:

- ✓ *Para la realización del trabajo de forma segura, se debe disponer de información relativa al radio de trabajo, peso de la carga, altura de elevación, posibles obstáculos, etc.*
- ✓ *Verificar que la documentación de la grúa es la pertinente.*
- ✓ *Comprobar que están los Equipos de Protección Individual necesarios.*
- ✓ *Realizar una inspección de la grúa: aceite, agua, niveles de presión, etc.*

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP. 208: Grúa Móvil.

<sup>4</sup> Muñoz Solano, M.J; Aspectos de seguridad en grúas móviles autopropulsadas. MAPFRE SEGURIDAD. Nº 99.



Por todo ello, es importante que en las operaciones que se realizan con la grúa se identifiquen las **"situaciones críticas"** como: *presencia de taludes, cercanía a líneas eléctricas aéreas y rachas de viento*, que se puedan producir para establecer las medidas preventivas necesarias y garantizar la seguridad del operador de la grúa, y especialmente, en operaciones como:

1. CONDUCCIÓN DE LA GRÚA

2. ASENTAMIENTO DE LA GRÚA

3. MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS PLUMINES

## 3.2. OPERACIONES OBJETO DE ESTUDIO EN LA GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA

A continuación, y con carácter general se describen las tareas que se realizan en cada una de estas operaciones, y se identifican los riesgos asociados a dicha operación, en relación con las causas que pueden originar cada uno de los riesgos identificados.

### 3.2.1. CONDUCCIÓN

La operación de conducción con una grúa móvil autopropulsada, puede visualizarse de dos formas:

- 1) El desplazamiento de la grúa desde la empresa de alquiler de grúas, hasta las instalaciones del cliente, dónde se realizarán los trabajos.
- 2) El desplazamiento de la grúa dentro de las instalaciones del cliente, al tener que desplazar la grúa como requisito del servicio.

El desplazamiento a estudiar será el primer caso, el desplazamiento del operador de grúas con su maquinaria hasta el lugar dónde la asentará y ejecutará el izado.

#### ■ DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

- ✓ Desplazamientos por vías públicas, vías particulares y/o centros de trabajo cuyas actividades son variadas.

SEGURIDAD EN EL TRABAJO	
RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones del terreno:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Desigualdades.</li> <li>– Terreno deslizante.</li> <li>– Terreno en pendiente.</li> </ul> </li> <li>• Presión incorrecta.</li> <li>• Velocidades inapropiadas.</li> <li>• Elementos de sujeción.               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ruedas.</li> <li>– Orugas.</li> </ul> </li> </ul>

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Atropellos o golpes con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad insuficiente de la máquina para la desaceleración.</li> <li>• Parada e inmovilización por fallo/avería en el sistema de mando.</li> <li>• Parada e inmovilización por fallo/avería en el sistema de frenado para movimientos de traslación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Freno de traslación.</li> <li>– Freno de aparcamiento o de emergencia.</li> </ul> </li> <li>• Condiciones climatológicas (lluvia, nieve, granizo, niebla, etc.).</li> </ul>
✓ Caídas de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defectos en puntos de apoyo y agarre.</li> <li>• Resbalones.</li> <li>• Tropiezos.</li> <li>• Caídas al subir y bajar de la cabina.</li> </ul>
✓ Choques contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choques contra instalaciones fijas como consecuencia de capacidad insuficiente de la máquina para realizar la desaceleración.</li> <li>• Parada e inmovilización por fallo/avería en el sistema de mando.</li> <li>• Parada e inmovilización por fallo/avería en el sistema de frenado para movimientos de traslación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Freno de traslación.</li> <li>– Freno de aparcamiento o emergencia.</li> </ul> </li> <li>• Parada e inmovilización por fallo/avería por no ir en modo desplazamiento (con la pluma recogida).</li> </ul>
✓ Choques contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad insuficiente de la máquina para la desaceleración, parada e inmovilización.</li> </ul>
✓ Contactos eléctricos directos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactos con elementos en tensión sin aislar o con defectos de aislamiento (líneas eléctricas aéreas o subterráneas).</li> <li>• Condiciones climatológicas adversas.</li> </ul>

## HIGIENE INDUSTRIAL

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Exposición a contaminantes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proximidad a los tubos de escape.</li> <li>• Exposición a gases.               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Monóxido de carbono.</li> <li>– Dióxido de carbono.</li> </ul> </li> <li>• Posibilidad de retorno de algunos gases del sistema de calefacción y ventilación.</li> <li>• Inhalación de partículas de polvo, especialmente en obras de construcción, canteras, etc.</li> </ul>
✓ Iluminación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climatológicas adversas.</li> <li>• Posibles fallos en la iluminación exterior de la maquinaria.</li> </ul>

## ERGONOMÍA

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Fatiga física. Posición.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Postura sedente.</li> </ul>

## PSICOLOGÍA APLICADA

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Fatiga mental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada concentración.</li> <li>• Turnicidad.</li> <li>• Nocturnidad.</li> </ul>
✓ Fatiga visual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climatológicas (lluvia, niebla, granizo, nieve deslumbramientos).</li> <li>• Jornadas de trabajo intensas.</li> </ul>

### /// 3.2.2. ASENTAMIENTO DE LA GRÚA

Al llegar con la grúa al lugar de trabajo, se han de analizar las condiciones colindantes previas al asentamiento, para poder realizar un asentamiento de la grúa de forma segura.

#### 1) Condiciones del terreno:

- Inspección del terreno para que el suelo sea lo suficientemente resistente y pueda soportar la presión de la grúa.
- Ausencia de conducciones subterráneas: tuberías, etc.
- Ubicación alejada de excavaciones, fosos, taludes, etc.

#### 2) Tanto el radio, como en la altura de trabajo:

- Se debe tener en cuenta el radio y la altura de trabajo conforme a lo indicado en las tablas de carga que haya facilitado el fabricante.

#### – Para evitar riesgos asociados a líneas eléctricas:

**1º** Es importante que con carácter previo al asentamiento, se haya solicitado a la compañía eléctrica el corte del servicio.

**2º** En caso de resultar imposible, se debe proteger la línea eléctrica mediante una pantalla de protección, señalizar la zona, e informar al gruista sobre los riesgos y las medidas de prevención a adoptar.

**3º** En caso de devenir imposible, se deben realizar los trabajos de asentamiento a una distancia al menos, que oscile entre los 3 y 7 metros, tomando como referencia el extremo de la pluma hasta la línea eléctrica.

**3)** También resulta conveniente el uso de accesorios de elevación aislantes, aislar enganches y disponer de detectores de tensión.

#### ■ DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

✓ Manipulación manual de cargas: placas de reparto de teflón o aluminio, material auxiliar de madera.

✓ Montar/desmontar elementos varios de la máquina: plato de apoyo, cilindro del estabilizador y largueros. Liberar gancho. Montaje de estabilizadores o gatos y planchas de reparto.

✓ Embulonar/desembulonar y asegurar bulones varios.

✓ Manipulación de órganos de accionamiento desde las estaciones de control de la grúa.

bloqueo de suspensión, nivelación de grúa.



### SEGURIDAD EN EL TRABAJO

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Atrapamiento por o entre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro de asentamiento por las partes móviles de la máquina:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Placa de apoyo-suelo por extensión del cilindro del estabilizador.</li> <li>– Cilindro del estabilizador supraestructura por retracción del larguero corredizo.</li> <li>– Larguero-instalación fija por extensión del larguero corredizo.</li> <li>– Neumático-suelo por retracción del cilindro del estabilizador.</li> </ul> </li> </ul>

<b>SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b>	
RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ <b>Atrapamiento por o entre objetos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro de asentamiento por las partes móviles de la máquina:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Placa de apoyo-suelo por extensión del cilindro del estabilizador.</li> <li>– Cilindro del estabilizador supraestructura por retracción del larguero corredizo.</li> <li>– Larguero-instalación fija por extensión del larguero corredizo.</li> <li>– Neumático-suelo por retracción del cilindro del estabilizador.</li> </ul> </li> </ul>
✓ <b>Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de estabilidad de la grúa.               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sobrecarga.</li> <li>– Colapso del terreno (cercanía de taludes, fosos o terrenos sin compactar).</li> <li>– Estructura de apoyo (trabajos especiales sobre forjados o puentes).</li> <li>– Los efectos originados ante la deformación elástica de la grúa (deformación elástica de portador, orugas o estabilizadores).</li> <li>– Inclinación máxima permitida en el plano de giro.</li> <li>– Sobrepassar las líneas de vuelco de la grúa móvil.</li> </ul> </li> </ul>
✓ <b>Atropellos o golpes con vehículos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colisión de vehículos automotrices y largueros estabilizadores por cercanía a vías de circulación.</li> <li>• Operaciones de identificación del terreno previo al emplazamiento del equipo e inspección de elementos auxiliares.</li> <li>• Atropello por proximidad a vías de circulación de vehículos automotrices.</li> </ul>
✓ <b>Choques contra objetos inmóviles.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choques con partes accesibles de la máquina en su funcionamiento normal, en puntos salientes:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gancho.</li> <li>– Estabilizador.</li> <li>– Largueros.</li> <li>– Durante la colocación de placas de reparto golpes con cilindros y largueros.</li> </ul> </li> </ul>

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ <b>Choques contra objetos móviles.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes con cilindros o largueros durante el estabilizado o montaje de gatos.</li> <li>• Movimiento oscilatorio al liberar el gancho.</li> </ul>
✓ <b>Contactos eléctricos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto directo con partes activas.</li> <li>• Contacto indirecto accidental con la parte metálica en tensión.</li> <li>• Líneas aéreas sin proteger o balizar cuando se levanta la pluma para liberar el gancho.</li> <li>• Líneas eléctricas subterráneas al estabilizar la grúa.</li> <li>• Tormentas con descarga eléctrica.</li> </ul>
✓ <b>Golpes/cortes por objetos o herramientas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte o cizallamiento con partes accesibles de la máquina: con la pasteca y la cabeza de poleas.</li> <li>• Bordes o puntos afilados.</li> <li>• Protección deteriorada.</li> <li>• Hilos de cables.</li> <li>• Embulonado de piezas.</li> <li>• Latigazos durante la manipulación de cables.</li> </ul>
✓ <b>Proyección de fragmentos o partículas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyección o inyección de fluido a presión ante exceso de presión de tuberías o mangueras hidráulicas.</li> <li>• Fallo en válvulas de protección de cilindros hidráulicos como las de elevación de pluma, de telescopado, o del estabilizador.</li> <li>• Fallo en válvulas de protección de tanque hidráulico.</li> <li>• Ausencia de deflectores en instalación hidráulica situada a una distancia inferior a 1 metro del puesto de mando.</li> <li>• Recipientes a presión.</li> <li>• Gases en tanques de fuel.</li> <li>• Líquidos de batería.</li> </ul>
✓ <b>Riesgo de explosión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobrepresión de tuberías.</li> <li>• Sobrepresión de mangueras hidráulicas.</li> <li>• Fallo en válvulas de protección de cilindros hidráulicos (cilindros de elevación de pluma, telescopado o del estabilizador).</li> <li>• Fallo en tanque hidráulico.</li> <li>• Recipientes a presión.</li> </ul>
✓ <b>Caídas de personas a distinto nivel.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resbalones.</li> <li>• Tropezones.</li> <li>• Caídas al subir o bajar de la cabina.</li> <li>• Defectos en puntos de apoyo y agarre.</li> <li>• Plataformas o barandillas de la grúa.</li> </ul>

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Caídas de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patinazos.</li> <li>• Pérdidas de equilibrio.</li> <li>• Caídas en cota cero durante operaciones de montaje de estabilizadores.</li> <li>• Colocación de placas de reparto.</li> <li>• Obstáculos y elementos fijos en zonas de paso o acceso al montaje, desmontaje, inspección y estaciones de control.</li> </ul>
✓ Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pisar piedras.</li> <li>• Objetos abandonados.</li> <li>• Irregularidades del suelo.</li> <li>• Clavos, ferralla, etc.</li> </ul>

### HIGIENE INDUSTRIAL

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Ruido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proximidad a puntos de emisión de ruido.</li> <li>• Motor en funcionamiento.</li> <li>• Bombas.</li> <li>• Válvulas.</li> <li>• Circuitos hidráulicos.</li> <li>• Cilindros.</li> <li>• Otros componentes mecánicos.</li> <li>• Asociado al proceso productivo donde se manipule el equipo.</li> </ul>
✓ Iluminación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climatológicas adversas (niebla, lluvia intensa, granizo, nieve).</li> <li>• Fallo en sistemas de iluminación exterior de la máquina.</li> <li>• Iluminación localizada insuficiente.</li> <li>• Iluminación localizada inadecuada.</li> </ul>

### ERGONOMÍA

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Sobreesfuerzos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulación manual de placas de reparto.</li> </ul>

### PSICOLOGÍA APLICADA

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Fatiga mental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada concentración.</li> <li>• Turnicidad.</li> <li>• Nocturnidad.</li> </ul>

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Fatiga visual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climatológicas, (lluvia, niebla, granizo, nieve deslumbramientos).</li> <li>• Jornadas de trabajo intensas.</li> </ul>



### 3.2.3. MONTAJE Y DESMONTAJE DE PLUMINES

Los plumines son a vienen a ser la última extensión de la pluma, este accesorio de la pluma puede permitir al operario de grúas lograr, el radio de alcance necesario que requiere su maquinaria para poder hacer un servicio.

Por lo tanto, el plumín es una prolongación de la pluma que le permite izar cargas, poco pesadas a gran altura.

Los plumines pueden ser de dos tipos, Fijos y Abatibles. La operación objeto de estudio, se específica en el montaje y desmontaje del plumín, por lo que analizaremos las situaciones con el tipo de plumín abatible.

► **Plumín abatible:** Es una extensión en la extremidad superior de la pluma o cerca de ella para dotarla de una longitud suplementaria de pluma, compuesto de una o varias secciones, que se articula para permitir su giro en el plano vertical.

### ■ DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

✓ Manipulación manual de los elementos móviles de la grúa: estructura y soporte de componentes de la pluma, polea guiadora de cable, cilindro de basculamiento.

✓ Montar/desmontar elementos varios de la máquina: tubos de seguridad de cable, cables, cadenas, contrapeso del interruptor de fin de carrera "gancho arriba", cerrojo de cable, soporte de pluma auxiliar.

✓ Embulonar/desembulonar y asegurar bulones varios.

✓ Manipulación de órganos de accionamiento desde las estaciones de control de la grúa: tensado/desentensado de cable, configuración tabla de carga adecuada a una maniobra.

## SEGURIDAD EN EL TRABAJO

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Atrapamiento por o entre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplastamiento entre partes móviles de la máquina.</li> <li>• Placa de apoyo-suelo por extensión del cilindro del estabilizador.</li> <li>• Suelo por retracción del cilindro del estabilizador.</li> <li>• Larguero-instalación fija por extensión del larguero corredizo.</li> <li>• Gancho-cabina por movimiento pendular del gancho.</li> </ul>
✓ Caída de objetos en manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de elementos de la máquina.</li> <li>• Tubos de seguridad de cable.</li> <li>• Contrapeso de limitador de fin de carrera del cabezal de poleas y pasteca, etc.</li> <li>• Caída de herramientas.</li> </ul>
✓ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desplome de los componentes de la pluma.</li> <li>• Fallo de bulones de anclaje.</li> </ul>
✓ Choques contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choque con partes accesibles de la máquina en funcionamiento por presentar puntos salientes (pastecas y gancho, cable colgante).</li> </ul>
✓ Choques contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible golpe durante la extracción de bulones por movimiento incontrolado del plumín.</li> </ul>
✓ Contactos eléctricos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo eléctrico directo.</li> <li>• Riesgo eléctrico indirecto.</li> <li>• Riesgo con líneas aéreas sin proteger o balizar.</li> </ul>

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Golpes/cortes por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partes accesibles de la máquina en funcionamiento con bordes o puntos afilados.</li> <li>• Partes móviles con protección deteriorada.</li> <li>• Hilos de cables.</li> </ul>
✓ Caídas de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso al puesto de conducción.</li> <li>• Defectos en los puntos de agarre y de apoyo.</li> <li>• Defectos en plataformas.</li> <li>• Defectos en la barandilla de la grúa.</li> <li>• Tareas de descarga y ensamblaje de tramos de celosía.</li> </ul>
✓ Caídas de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patinazos.</li> <li>• Pérdidas de equilibrio.</li> <li>• Caídas en cota cero en operaciones de montaje de estabilizadores.</li> <li>• Obstáculos en zonas de paso .</li> </ul>
✓ Contactos térmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto con elementos que alcanzan elevadas temperaturas.</li> </ul>
✓ Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subir y bajar de la cabina.</li> <li>• Pisar sobre piedras, objetos, irregularidades del suelo.</li> </ul>

## HIGIENE INDUSTRIAL

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Exposición a contaminantes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercanía con tubos de escape.</li> <li>• Exposición a gases de escape.</li> <li>• Retorno a cabina de gases de sistema de calefacción y ventilación.</li> <li>• Inhalación de partículas de polvo.</li> </ul>
✓ Iluminación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climatológicas adversas (niebla, lluvia, granizo, etc.).</li> <li>• Fallo en sistema de iluminación de máquina interior.</li> <li>• Fallo en sistema de iluminación de máquina exterior.</li> <li>• Iluminación localizada insuficiente.</li> </ul>

## ERGONOMÍA

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Sobreesfuerzos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posturas forzadas en operaciones de montaje/desmontaje de elementos de la máquina.</li> <li>• Manipulación manual de cargas.</li> </ul>

## PSICOLOGÍA APLICADA

RIESGO LABORAL ASOCIADO	CAUSAS
✓ Fatiga mental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada concentración.</li> <li>• Turnicidad.</li> <li>• Nocturnidad.</li> </ul>
✓ Fatiga visual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climatológicas (lluvia, niebla, granizo, nieve deslumbramientos).</li> <li>• Jornadas de trabajo intensas.</li> </ul>



## 3.3. TRABAJOS EN PARQUE EÓLICO. RIESGOS ASOCIADOS A LAS OPERACIONES OBJETO DE ESTUDIO Y PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS.

La **industria eólica en España**, supone todo un referente a nivel mundial en los últimos años, posicionándose con empresas líderes en los mercados internacionales.



La apuesta realizada en España por la energía eólica, ha propiciado el desarrollo en el empleo de los subsectores que comprende esta industria:

- Promotores de parques eólicos/productores de energía.
- Fabricantes de aerogeneradores.
- Fabricantes de componentes específicos (torres, rodamientos, multiplicadoras, etc.).
- Otros servicios asociados al sector eólico: ingeniería y consultoría, servicios financieros, soluciones tecnológicas, etc.

España cuenta con más de 100 centros industriales asociados al sector eólico, de los cuales 18 son fábricas de ensamblaje de aerogeneradores<sup>5</sup>.

El **trabajo** que se realiza en un **parque eólico**, supone la conversión de la energía cinética del viento en energía mecánica, transmitida a un generador eléctrico en el que se transforma en energía eléctrica:

<sup>5</sup> Estudio Macroeconómico del Impacto del Sector Eólico en España. Deloitte. Informe Septiembre 2011.

La energía se extrae del viento mediante aerogeneradores, y es transportada mediante líneas subterráneas hasta la subestación eléctrica, donde un transformador eleva la tensión a niveles adecuados para su transporte, a través de las líneas de alta tensión<sup>6</sup>.

La velocidad del aire resulta el factor determinante, porque la energía contenida en el aire aumenta según el cubo de la velocidad del mismo.

Con el desarrollo de este tipo de industria, los trabajos que realizan las grúas móviles autopropulsadas y que tradicionalmente se han venido efectuando en un elevado porcentaje en el ámbito de la construcción, han ido ampliando el abanico de sectores en los que se hace necesaria la intervención de la grúa móvil, concretamente, en los últimos años, en los parques eólicos.

Se entiende por **parque eólico** el conjunto de aerogeneradores que se encuentran conectados a la red de distribución eléctrica general. Se trata de instalaciones de grandes dimensiones que se localizan en lugares donde la velocidad del viento es adecuada<sup>7</sup>.

Las instalaciones que lo constituyen son las siguientes:

- Exteriores y viales de acceso al parque.
- Aerogeneradores.
- Torres meteorológicas.
- Subestaciones transformadoras.
- Almacenes para los contratistas.
- Salas de control.
- Punto limpio para los residuos generados en las instalaciones.

Los **aerogeneradores** está compuestos por:

**Torre.** Soporta el peso del aerogenerador, están fabricadas en acero y suelen ser de forma tubular. También puede ser de celosía.

**Rotor.** Está compuesto por las alas y el buje que las une. Es el componente encargado de convertir la energía del viento en energía mecánica.

**Palas.** Suelen ser de poliéster o epoxi reforzado con fibra de vidrio y su forma es similar al ala de un avión.

**Góndola.** Es el componente encargado de transformar la energía mecánica del rotor en energía eléctrica.

<sup>6</sup> Proyecto CAEOL. Elaboración de un sistema de gestión general en materia de coordinación de actividades empresariales (CAE) y desarrollo de protocolos de actuación de actividades empresariales para las empresas del sector eólico. Financiado por la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. Convocatoria 2009.

<sup>7</sup> Seguridad y Salud laboral en el sector eólico de Castilla y León. Junta de Castilla y León.

En el proyecto de un parque eólico se diferencian tres fases:

- Fase de ejecución.
- Fase de explotación.
- Fase de desmantelamiento

**1) La fase de ejecución** se compone de cinco procesos en los que en algunos casos intervienen la grúa:

- Construcción de accesos: transporte de aerogeneradores y demás equipos complementarios a la zona de implantación.
- Construcción de plataformas de montaje, sobre las que se sustentan las grúas necesarias para el izado de las torres y demás componentes.
- Construcción de edificaciones anejas.
- Instalación eléctrica.
- Montaje de aerogeneradores, previa llegada de éstos a la zona de anclaje para su ensamblado. Para ello, se utilizan grúas móviles ubicadas sobre plataformas de montaje. Comprende tanto el izado de torre, de la góndola, como del rotor.

**2) Fase de explotación** que incluye la operación y mantenimiento del parque eólico en los siguientes procesos:

- Funcionamiento de la red eléctrica.
- Mantenimiento de las instalaciones: revisión y reajuste de tornillos, sustitución de piezas de los equipos de operación, etc.

**3) Fase de desmantelamiento**, consistente en la desarticulación de sus componentes mediante equipos específicos.

Desde el punto de vista de la **Prevención de Riesgos Laborales**, los **operadores de grúas** que realizan su trabajo en parques eólicos, principalmente para el montaje y mantenimiento del aerogenerador, están expuestos a una serie de riesgos laborales asociados, por una parte a la actividad específica que realizan y, por otra parte, asociados al escenario en el que efectúan sus trabajos.

Las actuaciones que se deben desarrollar para tratar de eliminar o minimizar estos riesgos, son variadas. El establecimiento de una **“cultura preventiva”** en las distintas organizaciones que intervienen en los trabajos a realizar en el parque eólico, constituye un aspecto fundamental:

Los espacios de trabajo son reducidos, teniendo en cuenta que la mayor parte de la góndola la ocupan los componentes y equipos. El aerogenerador está formado por componentes eléctricos: celdas, armarios, transformadores, generadores, etc., que se ubican a diferentes alturas, en plataformas intermedias situadas a lo largo de la torre, ocasionando un riesgo eléctrico considerable.

Los principales riesgos durante las fases de montaje, puesta en marcha o mantenimiento, son de tipo eléctrico, trabajos en altura, espacios confinados en alguna ocasión, etc., riesgos generales asociados a situaciones de emergencia, riesgos físicos (golpes, caídas, cortes, etc.)<sup>5</sup>.

A continuación, y con carácter general, atendiendo a las tres disciplinas técnico-preventivas: **Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial, Ergonomía y Psicología Aplicada**, se indican los principales **riesgos laborales** a los que está expuesto el **operador de grúas móviles autopropulsadas** en la realización de trabajos de **montaje y mantenimiento de aerogeneradores en un parque eólico**, asociados a las operaciones más habituales que se realizan con la grúa: conducción, asentamiento y montaje/desmontaje de plúmines.

SEGURIDAD EN EL TRABAJO			
RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
<p>✓ ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS.</p> <p>– Durante el proceso de fabricación.</p> <p>– Durante el transporte en la carga y descarga.</p> <p>– Durante el montaje.</p> <p>– Durante el mantenimiento de los aerogeneradores.</p> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro de asentamiento por las partes móviles de la máquina:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Placa de apoyo-suelo por extensión del cilindro del estabilizador.</li> <li>– Cilindro del estabilizador supraestructura por retracción del larguero corredizo.</li> <li>– Larguero-instalación fija por extensión del larguero corredizo.</li> <li>– Neumático-suelo por retracción del cilindro del estabilizador.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplastamiento entre partes móviles de la máquina:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Placa de apoyo-suelo por extensión del cilindro del estabilizador.</li> <li>– Suelo por retracción del cilindro del estabilizador.</li> <li>– Larguero-instalación fija por extensión del larguero corredizo.</li> <li>– Gancho-cabina por movimiento pendular del gancho.</li> </ul> </li> </ul>
	*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Distracciones.</li> <li>– Falta de concentración.</li> <li>– Falta de espacio.</li> <li>– Ausencia de señalización de zona o maquinaria peligrosa.</li> <li>– Falta de información y formación.</li> <li>– Niveles de iluminación inadecuados en el puesto de trabajo y/o en zonas de paso.</li> </ul>	

RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
<p>✓ ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones del terreno: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Desigualdades, terreno deslizante, terreno en pendiente.</li> </ul> </li> <li>– Presión incorrecta.</li> <li>– Velocidades.</li> <li>– Inapropiadas.</li> <li>– Elementos de sujeción: rueda, orugas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de estabilidad de la grúa.</li> <li>• Sobrecarga.</li> <li>• Colapso del terreno (cercanía de taludes, fosos o terrenos sin compactar).</li> <li>• Estructura de apoyo (trabajos especiales sobre forjados o puentes).</li> <li>• Los efectos originados ante la deformación elástica de la grúa (deformación elástica de portador, orugas o estabilizadores).</li> <li>• Inclinación máxima permitida en el plano de giro.</li> <li>• Sobrepassar las líneas de vuelco de la grúa móvil.</li> </ul>	
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			

RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
<p>✓ GOLPES Y CORTES CON OBJETOS.</p> <p>Se pueden producir en cualquier proceso de trabajo.</p> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte o cizallamiento con partes accesibles de la máquina: con la pasteca y la cabeza de poleas.</li> <li>• Bordes o puntos afilados.</li> <li>• Protección deteriorada.</li> <li>• Hilos de cables.</li> <li>• Embulonado de piezas.</li> <li>• Latigazos durante la manipulación de cables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partes accesibles de la máquina en funcionamiento con bordes o puntos afilados.</li> <li>• Partes móviles con protección deteriorada.</li> <li>• Hilos de cables.</li> </ul>
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pérdida de atención o concentración.</li> <li>– Falta del espacio necesario para realizar el trabajo.</li> <li>– Falta de señalización.</li> <li>– Iluminación inadecuada.</li> </ul>			

RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
<p>✓ <b>PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS.</b></p> <p>Durante la preparación del terreno para la instalación de los aerogeneradores, construcción de las plataformas de apoyo y construcción de los edificios.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyección o inyección de fluido a presión ante exceso de presión de tuberías o mangueras hidráulicas.</li> <li>• Fallo en válvulas de protección de cilindros hidráulicos como las de elevación de pluma, de telescopado, o del estabilizador.</li> <li>• Fallo en válvulas de protección de tanque hidráulico.</li> <li>• Ausencia de deflectores en instalación hidráulica situada a una distancia inferior a 1 metro del puesto de mando.</li> <li>• Recipientes a presión.</li> <li>• Gases en tanques de fuel.</li> <li>• Líquidos de batería.</li> </ul>	
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proyección fortuita.</li> <li>-Incumplimiento de las normas de seguridad.</li> </ul>			

RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
<p>✓ <b>CAIDAS AL MISMO NIVEL.</b></p> <p>Durante la instalación y mantenimiento de los aerogeneradores.</p> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patinazos.</li> <li>• Pérdidas de equilibrio.</li> <li>• Caídas en cota cero durante operaciones de montaje de estabilizadores.</li> <li>• Colocación de placas de reparto.</li> <li>• Obstáculos y elementos fijos en zonas de paso o acceso al montaje, desmontaje, inspección y estaciones de control.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patinazos.</li> <li>• Pérdidas de equilibrio.</li> <li>• Caídas en cota cero en operaciones de montaje de estabilizadores.</li> <li>• Obstáculos en zonas de paso.</li> </ul>
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel de iluminación inadecuado.</li> <li>- Falta de espacio.</li> <li>- Acceso a aerogeneradores por terreno abrupto o desigual.</li> </ul>			

RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
<p>✓ <b>PISADAS SOBRE OBJETOS.</b></p> <p>Durante la instalación y mantenimiento de los aerogeneradores.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pisar piedras.</li> <li>• Objetos abandonados</li> <li>• Irregularidades del suelo.</li> <li>• Clavos, ferralla, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subir y bajar de la cabina.</li> <li>• Pisar sobre piedras, objetos, irregularidades del suelo.</li> </ul>
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nivel de iluminación inadecuado.</li> <li>– Falta de espacio.</li> <li>– Acceso a aerogeneradores por terreno abrupto o desigual.</li> </ul>			

RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
<p>✓ <b>CAIDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS.</b></p> <p>Durante la instalación, y mantenimiento de los aerogeneradores.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de elementos de la máquina: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tubos de seguridad de cable.</li> <li>– Contrapeso de limitador de fin de carrera del cabezal de poleas y pasteca, etc.</li> </ul> </li> <li>• Caída de herramientas.</li> </ul>
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elegir los elementos idóneos y necesarios para el desplazamiento de cargas: cables, cargas o ganchos, etc. dependiendo de las necesidades y del tipo de trabajo a realizar.</li> <li>– Cumplimiento de las normas de trabajo establecidas.</li> </ul>			

RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
<p>✓ <b>CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.</b></p> <p>Durante las fases de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defectos en puntos de apoyo y agarre.</li> <li>• Resbalones.</li> <li>• Tropezos.</li> <li>• Caídas al subir y bajar de la cabina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resbalones.</li> <li>• Tropezones.</li> <li>• Caídas al subir o bajar de la cabina.</li> <li>• Defectos en puntos de apoyo y agarre.</li> <li>• Plataformas o barandillas de la grúa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso al puesto de conducción.</li> <li>• Defectos en los puntos de agarre y de apoyo.</li> <li>• Defectos en plataformas.</li> <li>• Defectos en la barandilla de la grúa.</li> <li>• Tareas de descarga y ensamblaje de tramos de celosía.</li> </ul>
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Uso inadecuado de elementos elevadores.</li> <li>– Deficiente estado de conservación.</li> </ul>			

RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
<p>✓ CONTACTOS ELÉCTRICOS.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactos con elementos en tensión sin aislar o con defectos de aislamiento (líneas eléctricas aéreas o subterráneas).</li> <li>• Condiciones climatológicas adversas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto directo con partes activas.</li> <li>• Contacto indirecto accidental con la parte metálica en tensión.</li> <li>• Líneas aéreas sin proteger o balizar cuando se levanta la pluma para liberar el gancho.</li> <li>• Líneas eléctricas subterráneas al estabilizar la grúa.</li> <li>• Tormentas con descarga eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo eléctrico directo.</li> <li>• Riesgo eléctrico indirecto.</li> <li>• Riesgo con líneas aéreas sin proteger o balizar.</li> </ul>
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			
– Manipulación de componentes eléctricos que forman el aerogenerador.			

RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
<p>✓ ATROPELLO. CHOQUE CONTRA OTRO VEHÍCULO. VUELCO.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colisión de vehículos automotrices y largueros estabilizadores por cercanía a vías de circulación.</li> <li>• Operaciones de identificación del terreno previo al emplazamiento del equipo e inspección de elementos auxiliares.</li> <li>• Atropello por proximidad a vías de circulación de vehículos automotrices.</li> </ul>	
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Características de la carga.</li> <li>– La conducción de la máquina.</li> <li>– Incumplimiento de normas de seguridad.</li> </ul>			

RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
<p>✓ CHOQUE CONTRA OBJETOS INMÓVILES.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choques contra instalaciones fijas como consecuencia de capacidad insuficiente de la máquina para realizar la desaceleración.</li> <li>• Parada e inmovilización por fallo/avería en el sistema de mando.</li> <li>• Parada e inmovilización por fallo/avería en el sistema de frenado para movimientos de traslación: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Freno de traslación.</li> <li>– Freno de aparcamiento o emergencia.</li> </ul> </li> <li>• Parada e inmovilización por fallo/avería por no ir en modo desplazamiento (con la pluma recogida).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choques con partes accesibles de la máquina en su funcionamiento normal, en puntos salientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gancho.</li> <li>– Estabilizador.</li> <li>– Largueros.</li> </ul> </li> <li>– Durante la colocación de placas de reparto golpes con cilindros y largueros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choque con partes accesibles de la máquina en funcionamiento por presentar puntos salientes (pastecas y gancho, cable colgante).</li> </ul>
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Características de la carga.</li> <li>– La conducción de la máquina.</li> <li>– Incumplimiento de normas de seguridad.</li> </ul>			

RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
<p>✓ CHOQUE CONTRA OBJETOS MÓVILES.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad insuficiente de la máquina para la desaceleración, parada e inmovilización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes con cilindros o largueros durante el estabilizado o montaje de gatos.</li> <li>• Movimiento oscilatorio al liberar el gancho.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible golpe durante la extracción de bulones por movimiento incontrolado del plumín.</li> </ul>
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Características de la carga.</li> <li>– La conducción de la máquina.</li> <li>– Incumplimiento de normas de seguridad.</li> </ul>			

<b>HIGIENE INDUSTRIAL</b>			
<b>RIESGO LABORAL</b>	<b>*CAUSA en Operación: CONDUCCION</b>	<b>*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO</b>	<b>*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES</b>
<p>✓ RUIDO.</p> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proximidad a puntos de emisión de ruido.</li> <li>• Motor en funcionamiento.</li> <li>• Bombas.</li> <li>• Válvulas.</li> <li>• Circuitos hidráulicos.</li> <li>• Cilindros.</li> <li>• Otros componentes mecánicos.</li> </ul>	
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			
<p>–Ruido emitido por los propios aerogeneradores: Por el comportamiento mecánico de los componentes en movimiento o chocando unos con otros. Por el ruido aerodinámico del viento cuando choca con algunos elementos.</p>			

<b>RIESGO LABORAL</b>	<b>*CAUSA en Operación: CONDUCCION</b>	<b>*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO</b>	<b>*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES</b>
<p>✓ CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS.</p> <p>Durante operaciones de instalación y mantenimiento.</p>	<p>–Condiciones meteorológicas, (lluvia, niebla, sol, etc.).</p>	<p>–Condiciones meteorológicas, (lluvia, niebla, sol, etc.).</p>	<p>–Condiciones meteorológicas, (lluvia, niebla, sol, etc.).</p>
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			
<p>–Condiciones meteorológicas (lluvia, niebla, sol, etc.).</p>			

<b>RIESGO LABORAL</b>	<b>*CAUSA en Operación: CONDUCCION</b>	<b>*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO</b>	<b>*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES</b>
<p>✓ EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES QUÍMICOS.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proximidad a los tubos de escape.</li> <li>• Exposición a gases.</li> <li>– Monóxido de carbono.</li> <li>– Dióxido de carbono.</li> </ul> <p>Possibilidad de retorno de algunos gases del sistema de calefacción y ventilación.</p> <p>Inhalación de partículas de polvo, especialmente en obras de construcción, canteras, etc.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercanía con tubos de escape.</li> <li>• Exposición a gases de escape.</li> <li>• Retorno a cabina de gases de sistema de calefacción y ventilación.</li> <li>• Inhalación de partículas de polvo.</li> </ul>
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			

RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
✓ ILUMINACIÓN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climatológicas adversas.</li> <li>• Posibles fallos en la iluminación exterior de la maquinaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climatológicas adversas: (niebla, lluvia intensa, granizo, nieve).</li> <li>• Fallo en sistemas de iluminación exterior de la máquina.</li> <li>• Iluminación localizada insuficiente.</li> <li>• Iluminación localizada inadecuada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climatológicas adversas (niebla, lluvia, granizo, etc.).</li> <li>• Fallo en sistema de iluminación de máquina interior.</li> <li>• Fallo en sistema de iluminación de máquina exterior.</li> <li>• Iluminación localizada insuficiente.</li> </ul>
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			

<b>ERGONOMÍA</b>			
RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
✓ FATIGA FÍSICA. POSICIÓN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Postura sedente.</li> </ul>		
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			

RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
✓ SOBRESFUERZOS.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulación manual de placas de reparto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posturas forzadas en operaciones de montaje/desmонтаje de elementos de la máquina.</li> <li>• Manipulación manual de cargas.</li> </ul>
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			

<b>PSICOLOGÍA APLICADA</b>			
RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
✓ FATIGA MENTAL.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada concentración.</li> <li>• Turnicidad.</li> <li>• Nocturnidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada concentración.</li> <li>• Turnicidad.</li> <li>• Nocturnidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada concentración.</li> <li>• Turnicidad.</li> <li>• Nocturnidad.</li> </ul>
<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>			

RIESGO LABORAL	*CAUSA en Operación: CONDUCCION	*CAUSA en Operación: ASENTAMIENTO	*CAUSA en Operación: MONTAJE Y DESMONTAJE PLUMINES
✓ FATIGA VISUAL.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climatológicas, (lluvia, niebla, granizo, nieve deslumbramientos).</li> <li>• Jornadas de trabajo intensas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climatológicas, (lluvia, niebla, granizo, nieve deslumbramientos).</li> <li>• Jornadas de trabajo intensas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climatológicas, (lluvia, niebla, granizo, nieve deslumbramientos).</li> <li>• Jornadas de trabajo intensas.</li> </ul>
	<b>*CAUSAS por TRABAJOS EN UN PARQUE EÓLICO</b>		

## 3.4. IDENTIFICACIÓN DE SITUACIONES CRÍTICAS EN LOS TRABAJOS DE GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS

El trabajo que se realiza con las grúas móviles autopropulsadas contempla situaciones “críticas”, que hacen necesaria su identificación desde el punto de vista de la seguridad y la salud.

A continuación, se indican las “situaciones críticas” objeto del presente estudio, asociadas a factores de riesgo laboral y sus consecuencias en caso materializarse:

### 3.4.1 Trabajos con presencia de taludes

### 3.4.2 Trabajos con cercanías de líneas eléctricas aéreas

### 3.4.3 Trabajos con presencia de viento

#### /// 3.4.1. TRABAJOS CON PRESENCIA DE TALUDES

Se entiende por **talud** “cualquier superficie inclinada respecto de la horizontal que tenga que adoptar permanentemente las estructuras de la tierra”, siendo su estructura compleja, tanto por los problemas de mecánicas de suelos y de rocas, como por el criterio en la formulación de la geología aplicada.

Según la génesis de su formación, el talud se puede producir de forma natural, denominándose *ladera*, o se puede formar con la intervención humana, denominándose *cortes o taludes artificiales*.

El desarrollo de las vías de comunicación (canales, caminos, ferrocarriles, etc.), ha colocado al diseño y construcción de taludes en un plano de importancia máxima, ya que en muchos trabajos de Ingeniería Civil, se hace necesario el uso del suelo en forma de talud, como parte de la obra, como terraplenes, presas de tierra, canales, etc.

En todos estos casos la estabilidad adquiere un papel esencial como garantía de seguridad para los trabajadores que realizan trabajos en la zona o en áreas colindantes, por lo que constituyen una de las estructuras que exigen mayor cuidado, ya que el deslizamiento de un talud puede ser catastrófica.

Cuando se requiere la realización de trabajos con una grúa móvil autopropulsada, es imprescindible que antes de iniciar el montaje de la grúa, se compruebe la proximidad de taludes.

Cuando en el diseño y ejecución de excavaciones no es factible garantizar la seguridad de un talud, se producen desprendimientos, vuelcos, etc.,<sup>9</sup> por lo que la adopción de medidas de protección, resulta imprescindible.

<sup>9</sup> Estabilidad de taludes. Geología y geotecnia. Facultad de Ciencias Exactas de Ingeniería y agrimensura. Universidad Nacional de Rosario.

Los trabajos que realiza el gruista con presencia de taludes, sirven de caldo de cultivo para incrementar la posibilidad de materialización de algunos de los riesgos a los que el trabajador se encuentra expuesto con motivo de las tareas que efectúa:

Riesgos como caídas a diferente nivel, atrapamientos con la maquinaria, golpes contra objetos, etc., se agravan cuando en el área de trabajo o en sus proximidades se encuentran taludes. Consecuencias como el vuelco de la grúa, pueden resultar nefastas para la seguridad del trabajador.



### 3.4.2. TRABAJOS CON CERCANÍAS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

Tal y como hemos venido mencionando a lo largo del estudio, una de las situaciones críticas a analizar en los trabajos que realiza un operario de grúa móvil autopropulsada, son los trabajos con **cercanía a líneas eléctricas aéreas**.



Para transmitir la energía eléctrica se utilizan **líneas de transmisión de energía eléctrica** que conectan las diferentes instalaciones. Estas líneas de transmisión pueden ser **aéreas**, con los conductores instalados sobre apoyos, o subterráneas, con los conductores instalados en zanjas y galerías.

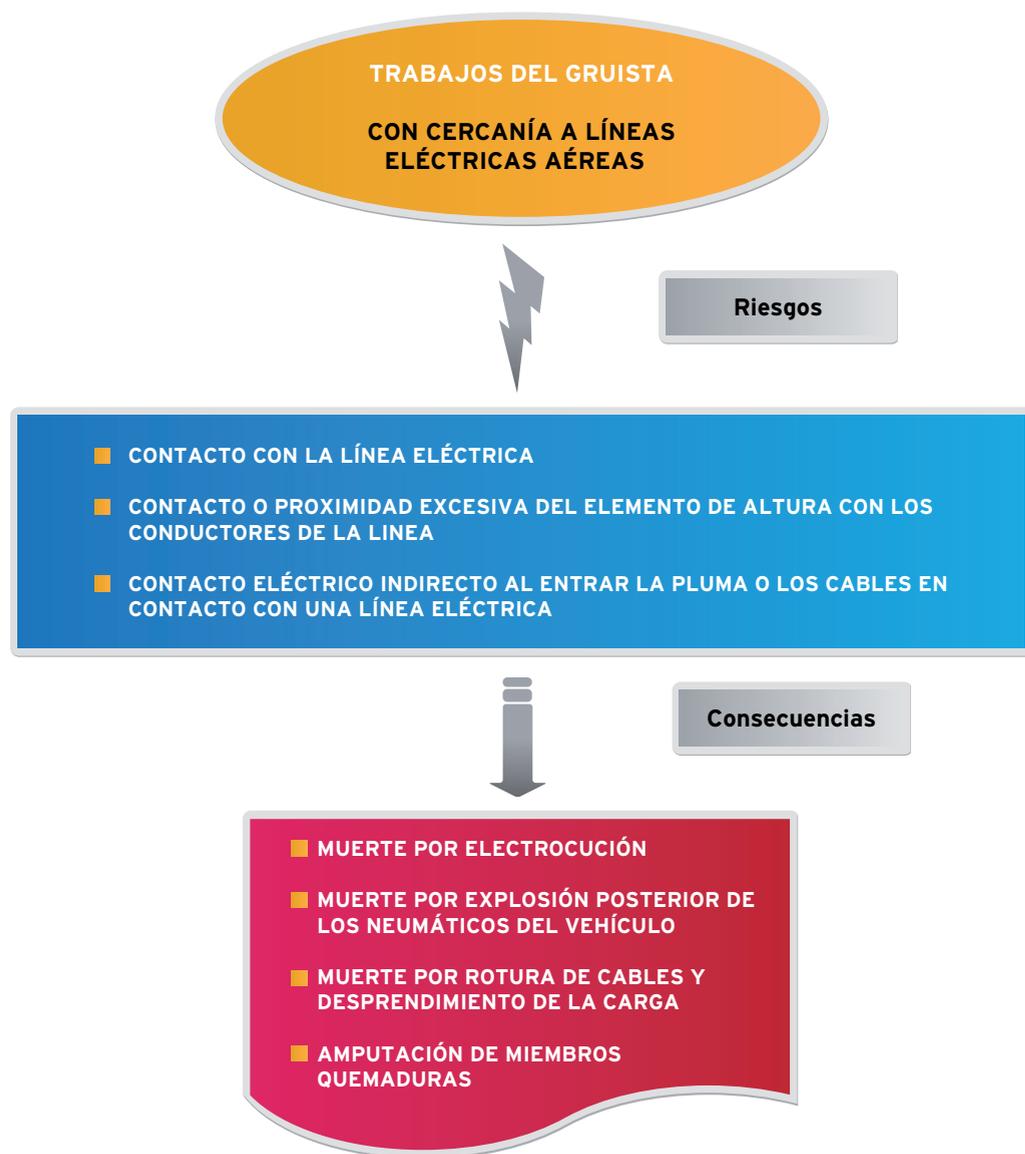
Dentro de las operaciones que se realizan con la grúa, adquieren gran importancia la presencia de líneas eléctricas aéreas.

Por ello, a la hora de elegir un adecuado emplazamiento, se deberá tener en cuenta, por un lado, las condiciones del terreno y, por otro lado, la existencia de obstáculos, tanto en el radio de acción, como en la altura de trabajo, siendo este último un factor a analizar y tener en cuenta como situación crítica en las actividades desarrolladas por los operarios de grúa móvil autopropulsada.

En la **NTP 72: Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas**, se indica que:

- La utilización de elementos de altura (más de 4 m.), en presencia de líneas eléctricas aéreas constituye genéricamente una situación de riesgo elevada, tanto por el nº de accidentes como por la gravedad de las lesiones y daños que se registran.
- Así mismo, la gran mayoría de los accidentes analizados por contactos de elementos de altura con líneas eléctricas aéreas responden a elementos de altura tales como: barras metálicas, tubos de riesgo, camión volquete, andamios móviles, **grúas**, etc.).
- La mayoría de accidentes ocurren en líneas de alta tensión, hecho que puede ser debido a que tienen un aspecto discreto y no aparentan las graves consecuencias de un contacto, por lo que no suele adoptarse ningún tipo de medida e incluso se desprecia completamente su presencia.
- También son importantes el número de accidentes en las **líneas aéreas de baja tensión**, donde se han registrado muertes por electrocución, y por caída de la carga, debido a rotura del cable de la grúa por el cortocircuito que se establece en el contacto.





### /// 3.4.3. TRABAJOS CON PRESENCIA DE VIENTO

Los **factores climáticos** adquieren gran importancia en el sector de operadores de grúas móviles autopropulsadas en lo que a la **Prevención de Riesgos Laborales** se refiere, ya que la mayoría de los trabajos se ejecutan al aire libre.

Estos factores pueden ser de diversa índole: exposición al sol, exposición al frío, exposición a condiciones atmosféricas adversas como lluvia, nieve, tormentas, niebla, viento, etc.

El **viento** puede alterar las condiciones técnicas de los equipos de elevación de cargas y, a su vez, poner en peligro a los operarios de una grúa móvil autopropulsada, dificultando la visibilidad, el control de la maquinaria, la percepción del lugar de trabajo, y la desorientación para el desarrollo del trabajo, llegando incluso, en ocasiones, a tener que paralizar los trabajos.

La exposición a factores de riesgo laboral se incrementan con **rachas de viento**: caídas a diferente nivel, caídas al mismo nivel, desplome de cargas, golpes y/o cortes con objetos de herramientas, golpes y contactos con elementos móviles, con objetos inmóviles, etc., son algunos de los riesgos cuya peligrosidad para los trabajadores se incrementa con la presencia de viento en el puesto de trabajo.

Las consecuencias pueden ser variadas: desde golpes y contusiones, hasta hundimiento, sepultamiento, etc.



# 04

## ESTUDIO CUALITATIVO

### 4.1 ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD

Contando con la colaboración de la patronal del sector y de las entidades sindicales, se ha podido visitar a una muestra de empresas del sector y expertos del mismo.

Las **entrevistas se han dirigido a Directores, Gerentes, Responsables de Seguridad y Salud Laboral, técnicos de prevención de riesgos y responsables de logística** de los parques de grúas.

Los aspectos que se tratan a continuación, giran en torno a las operaciones principales que se dan en la actividad diaria del operador de grúas móviles, tomando como base una **GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA** en general, sin especificar características.

Los resultados obtenidos a través de los entrevistados, se apoyan mediante *transcripciones literales*, las cuales nos facilitan su visión y conocimiento, en cuanto al actual estado que presenta el sector para hacer frente a estas situaciones críticas.

El guión de entrevista realizado, para recabar información de las empresas de alquiler de grúas, consta de los siguientes bloques:

- 0) Estado actual del sector de grúas móviles autopropulsadas
- 1) Operaciones objeto de estudio de una grúa móvil autopropulsada
- 2) Situaciones críticas de actuación de una grúa móvil autopropulsada
- 3) Figuras que interactúan con el gruista
- 4) Formación e información
- 5) Siniestralidad
- 6) Vigilancia de la salud



## 4.2. RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD

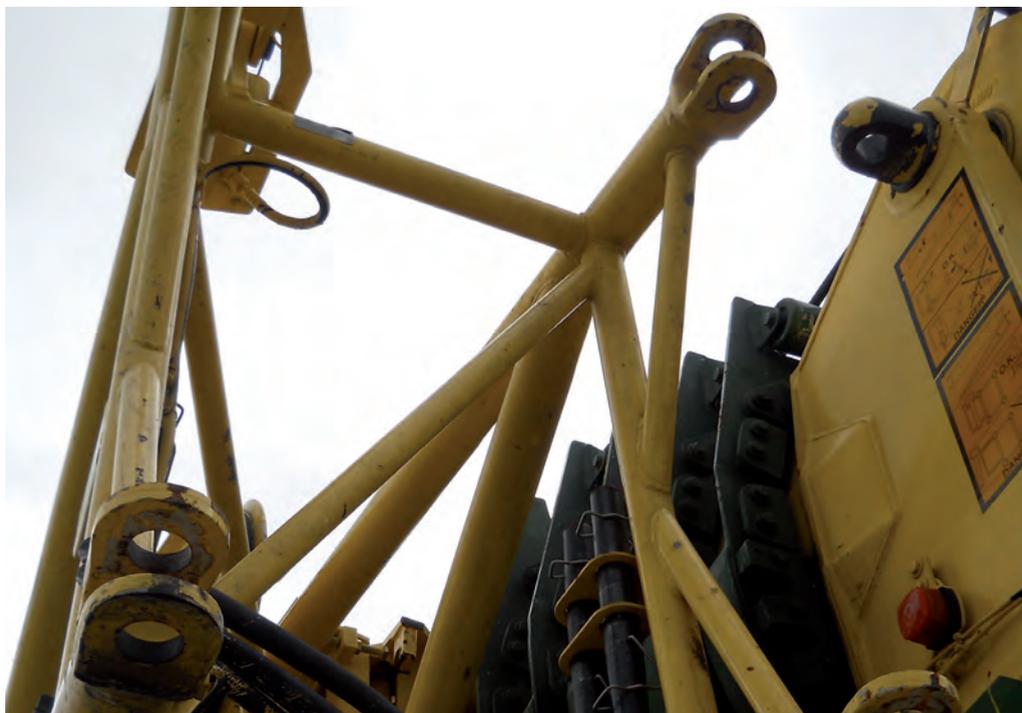
Las operaciones objeto de estudio que se dan en la actividad diaria del operador de grúas móviles, tomando como base una GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA, son aquellas que, a priori, se consideran las tareas habituales en una grúa:

- **Montaje y desmontaje de Plumines.**
- **Conducción.**
- **Asentamiento de la grúa.**

Estas operaciones se analizan, por un lado, en los trabajos llevados a cabo en un parque eólico, y por otro lado, bajo el escenario de tres situaciones críticas en su desarrollo:

- 1) Trabajo con presencia de taludes.**
- 2) Trabajos en cercanías de líneas eléctricas.**
- 3) Trabajos con rachas fuertes de viento.**

A continuación, se indican los **principales resultados y conclusiones** obtenidos, de las entrevistas en profundidad realizadas.



## 0. ESTADO ACTUAL DEL SECTOR DE EMPRESAS DE ALQUILER DE GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS

La labor intrínseca o el **uso primitivo** que se le da a la herramienta del operador de grúas, es decir, a la **grúa móvil autopropulsada** es de forma esencial lograr distribuir cargas en su mayoría de elevado peso, de un sitio a otro del espacio.

*“La labor principal es, la distribución de cargas en el espacio, esa es fundamental, luego de manera accesoria es la carga y descarga, pero es la distribución de cargas en el espacio”*

*“...sirve para elevar, montar, desmontar, diversos materiales es muy general, movimiento de cargas, elevación, montaje y desmontaje...”*

Pero esta labor de elevación y desplazamiento de cargas, **no es una tarea sencilla de por sí** y se complica mucho más ante determinadas condiciones extremas como son: *la presencia de taludes, fuertes rachas de viento, presencia de líneas eléctricas*, en resumen ante condiciones imprevistas y críticas, tanto climatológicas, orográficas, etc

*“...son trabajos demasiado específicos con riesgos muy concretos y que al no estar incorporados en el trabajo diario de la empresa notábamos que si necesitaban un análisis especial,...pueden entrañar una cierta dificultad tanto en su realización como en su prevención.”*

De las entrevistas se pone de manifiesto que interesa revisar e intentar actualizar las medidas preventivas a aplicar ante estas situaciones críticas, en beneficio del sector y sobre todo en salvamento de las pymes que no disponen de tantos apoyos a nivel técnico, en comparación con las grandes empresas punteras de alquiler de grúas móviles autopropulsadas.

*“...sobre todo en las empresas pequeñas, estas no tienen los recursos ni la capacidad de hacer este tipo de evaluaciones de riesgo específicas de trabajos tan especiales, que no por ser especiales lo realizan solo las empresas grandes, es decir, el trabajo con viento afecta a una empresa grande o pequeña.”*

Hoy en día no despunta ningún sector sobre otro, a la hora de la demanda de servicios, sí que es cierto que hace unos pocos años destacó el sector eólico y que actualmente ya no se si-

guen montando molinos como en aquellos años, ahora se realizan más bien mantenimientos.



*"El trabajo eólico aunque ha disminuido, es una cosa que todavía se mantiene, el montaje de parques eólicos"*

*"...la línea de negocio está muy abierta, construcción, minería, eólico, está todo disgregado, hay poca cosa..."*

*"...hace unos años estábamos implantados aquí en Madrid en la construcción y ahora estamos abierto mercado en toda España y si hay que ir fuera iremos, de todo tipo de trabajo montajes en parques eólicos no hay pero si mantenimiento se va haciendo algo..."*

Por otro lado ofrecer el servicio de montaje y mantenimiento de molinos eólicos, es un servicio que no todas las empresas de alquiler de grúas móviles puede realizar, al no disponer del tipo de batería de grúas que se requieren para esta labor.

*"...se necesita un tipo de grúa específica, por el tamaño, volumen y la capacidad de elevación que tienen..."*

No se observa un fuerte resurgimiento de nuevos sectores de introducción, ante el bajón presente en el sector de construcción.

*"...no hay trabajos nuevos, quizás la rehabilitación de los edificios, otro tipo de trabajos que se añadieran a la demanda del sector de grúas y apaliar un poco la crisis, eso no se ha producido, siguen siendo los mismos trabajos pero a cuota de -1 y ese es el problema..."*

Además de que los servicios escasean, el sector se encuentra con problemas de competencia interna a la hora de bajada de precios en las ofertas, y la ya afincada en varios sectores, la morosidad.

*"...en general se está trabajando muy barato, se está buscando la rentabilidad y los tiempos en obra que nos den un margen de beneficio, si hay que moverse pues por toda España, si hay trabajo en Francia pues me voy..."*

*"...el problema que tenemos aquí en España, ya no es que no haya trabajo si no la morosidad que tenemos se paga mal, y a parte que los que aguantamos el tirón de financiación a grandes empresas somos los que no lo tenemos, yo no soy un banco, que paguen a los 30 días como quiere todo el mundo que paguemos..."*

Sin embargo, varias empresas de alquiler de grúas encuentran un resquicio dónde ofrecer sus servicios, como es el **sector de la Industria**, intentando adaptarse a sus elevados requisitos.

*"...de mantenimiento de subestaciones eléctricas..., este año estamos trabajando mucho con termo solares, movimiento de depósitos, piezas,... pero ahora lo más grueso ahora mismo, son las termo solares y algo de redes eléctricas..."*

En base a las restricciones del mercado actual las empresas de alquiler de grúas móviles autopropulsadas, **potencian la calidad** de sus servicios y amplían **el abanico de servicios** para poder mantener tanto su batería de maquinaria, como a su plantilla de profesionales.

*"Política de calidad en cuanto a la maquinaria y al servicio que prestamos, principal reto de la empresa son: la calidad de la maquinaria y de los utillajes a utilizar y la formación del personal..."*

*"...hemos pasado por un montón de etapas, hemos conocido todo tipo de trabajos, etapa fastidiada nos tenemos que reconvertir en algunos casos, hemos de buscar nuevas líneas o especializarnos en alguna de ellas para ser competitivo en este mercado..."*

Se pregunta a los responsables de las empresas de alquiler de grúas, si a la hora de **seleccionar el operador de grúas para trabajos en escenarios críticos** se sigue algún patrón, mencionan que las grúas de mayor tonelaje siempre son conducidas por personal más veterano, siendo la experiencia un factor clave en este tipo de servicios.

*"...estos tipos de trabajo va la gente con más experiencia, experiencia en estos trabajos y en la grúa..."*

Los responsables de estos operarios si indican que además de la experiencia, estos gruistas han de tener en común alguna peculiaridad por la cual son elegidos para estos trabajos.



No todos los trabajos peligrosos son realizados por grúas de gran tonelaje, en consecuencia por personal altamente experimentado.

La **responsabilidad** y **sensatez** ha de estar presente.

*"...la responsabilidad es fundamental para ellos, la carencia de miedo yo me imagino manejando una grúa elevando una carga grande y se me viene grande, ha de ser una persona sensata, saber dónde están los límites y ser una persona tranquila..."*

No se requiere ninguna exigencia física concreta, salvo el conocimiento de estar realizando una labor que entraña mantener un constante estado de alerta y templanza.

*"...el gruista no requiere una condición física o entrenamiento físico para realizar esta actividad..."*

*"...el tema de la responsabilidad, No me parece un trabajo excesivamente fácil, me parece un trabajo que por las connotaciones de responsabilidad, de estrés, tiene una cierta dificultad, tiene bastantes horas de formación, 300-450 horas y que llevan otros cursos adicionales, me parece una gente especialmente muy bien formada..."*

*"...son unos profesionales que requieren nervios de acero, necesitan una cierta talla sobre todo para algún tipo de trabajo estos trabajos en un parque eólico con cargas voluminosas..."*

No se puede decir que la actividad del gruista, conlleve un elevado ritmo de trabajo, sin embargo se pone a prueba el saber estar, y la responsabilidad anteriormente mencionada, ya que los trabajos requieren precisión y cierta lentitud en la ejecución, pero si es cierto que los trabajos son remunerados por horas y el cliente en búsqueda de su beneficio puede ocasionar cierto estrés al operador de grúas.

*"...las grúas cobran por horas, el cliente les somete a ese estrés en la rapidez en que lo desarrollen rápido sobre todo las grúas más pequeñas que no necesitan montaje y desmontaje, precisamente para evitar esto hay unas horas mínimo de trabajo..."*

## /// 1. OPERACIONES OBJETO DE ESTUDIO EN LA GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA

Con carácter general, son **tres las operaciones más habituales** realizadas por una grúa móvil autopropulsada: **Conducción, Asentamiento de la grúa y Montaje y desmontaje de plumines.**

Estas operaciones han sido analizadas y evaluadas por los **Servicios de prevención ajenos**, de las empresas de alquiler de grúas móviles, y en algún caso muy excepcional por los servicios de prevención propio de alguna empresa en particular.

*"...hace años tuvimos un Servicio propio, con un técnico superior en prevención de riesgos laborales y además un SPA para la asesoría rápida y nuestro técnico para la gestión de los informes que teníamos que hacer con un nivel de obra bastante importante, hoy en día ya no hace falta el técnico de prevención en nuestra empresa..."*

Los profesionales del sector manifiestan que si notan cierta deficiencia por parte de su SPA´s a la hora de poder profundizar en el análisis de riesgos de estas operaciones habituales y más aún ante escenarios críticos. Además creen que no disponen del profundo conocimiento del comportamiento de su maquinaria como tienen ellos.

*"...el SPA nos hace el mínimo que hacen todas"*

*"...los SPA saben menos de inspecciones técnicas de los propios vehículos que nosotros mismos"*

*"...hay una evaluación general y además nosotros hicimos a nivel interno un procedimiento de montaje y desmontaje de plumines..."*

### ■ CONDUCCIÓN

Indican que, la operación de conducción como tal podría referirse a dos tipos de traslado, por un lado el transporte de la grúa móvil autopropulsada desde el parque de grúas de la empresa

de alquiler, hasta las instalaciones del cliente, y un segundo tipo de transporte es el desplazamiento dentro del centro de trabajo del cliente hasta llegar a la posición de asentamiento de la grúa.

Es el primer desplazamiento el que puede entrañar más peligro debido a su frecuencia.

*"...dentro de la obra nosotros no conducimos sólo para llevarla hasta la zona, luego llega y se pone a trabajar..."*

*"...del traslado, dentro del trabajo es muy, muy raro que halle conducción, la grúa se emplaza y desarrolla su labor, fundamentalmente la conducción lo que afecta es en el traslado, en el viaje de la grúa a la base..."*

El desplazamiento dentro de los "tajos" según indican los entrevistados no ha de suponer ningún riesgo, al estar los accesos habilitados por el cliente, para el desplazamiento de la grúa por ellos.

*"...los viales te encuentras de todo, hay parques eólicos que por la orografía no hay mucho problema y otros se ha intentado que el cliente lógicamente te lo tiene que habilitar lo más posible el acceso para poder pasar con la grúa, unas veces hay más o menos pendiente y según el tipo de grúa puede ser una pendiente u otra..."*

Respecto a los desplazamientos por vías públicas se han de cumplir las normas establecidas, tanto de velocidad, como de vehículos de apoyo o de acompañamiento. En el caso de maniobras en el casco urbano, se requieren los correspondientes permisos de clausura de calles y los límites en las franjas horarias dispuestas.

*"...para la conducción el conductor ha de tener su carnet de conductor y saber llevarla, puede ir por autovías nacionales, comarcales, con permisos especiales..."*

*"...las grúas más grandes si necesitan coche piloto, pero las grúas pequeñas no necesitan este coche piloto, por lo que va el conductor solo, pero en algunas ocasiones muy remotas se forman cowboys que son las grúas con sus elementos auxiliares y los coches piloto correspondientes..."*

*"...en Madrid en los cascos urbanos, no podemos entrar hasta x horarios, según nos estipule el ayuntamiento con un permiso municipal, en grúas hasta 72 tn de peso, a partir de ese peso si no para entrar a Madrid hay que ir escoltado con la policía municipal o otras grúas que se pasan de medidas, pesos y demás que han de ir con coche piloto..."*

En la operación de conducción, el personal entrevistado no considera que el gruista esté expuesto a riesgos graves, siendo una conducción normal de un vehículo pesado teniendo en cuenta las normas de tráfico y las limitaciones a aplicar.

*"...el riesgo es igual que el de una conducción de un vehículo pesado, el riesgo es igual que un transporte no igual que un coche, hay grúas que pesan 70 tn que un camión tráiler cargado no llega a pesar eso,..."*

*"...Los típicos del cansancio de cualquier otro tipo de conducción que se realice en el transporte..."*

Si que indican que se ha de incidir en que el conductor puede estar expuesto a síntomas de cansancio en la conducción en los desplazamientos de ida a las maniobras y de vuelta a su empresa.

*"...El problema aquí es el cansancio, del estrés del conductor que yo entiendo que es circunstancial muy colateral..."*

Además comentan que un despiste en la conducción conlleva un peligro de accidente de tráfico y que en ocasiones el no mantener un estado de alerta adecuado ha supuesto daños materiales de elevado coste.



*"...hay riesgos económicos, más que de prevención, no me vigilan bien y me pinchan muchas ruedas al pisar ferralla en obras..."*

*"... nosotros hemos tenido pocos accidentes en conducción, tuvimos uno que una grúa se empotro y se llevo un vehículo por detrás, de camino al servicio en la carretera de Barcelona, no se dio cuenta freno tarde y se lo llevó, menos mal que choco con otro vehículo pesado, si es un turismo se lo lleva por encima depende de la velocidad que siga pero un acordeón le hace seguro..."*

### ■ ASENTAMIENTO DE LA GRÚA

Si hay una palabra que se repite continuamente, en todo el personal entrevistado al hablar de la operación de Asentamiento de la grúa, es sin duda el **terreno**.

*"...aquí lo que influye es el tipo de terreno dónde se asiente la grúa, el problema que tenemos y dónde está el meollo de la cuestión..."*

El sector tiene claramente identificada la **necesidad de lograr un documento oficial que garantice** al operador de grúas la seguridad de un **firme adecuado** antes de realizar el asentamiento de su grúa y posterior maniobra de elevación.

*"...el responsable del suelo dónde se va a asentar la grúa, es el cliente, ha de saber y comunicar al empresario de grúas, que tipo de suelo es para sabiendo el gruista la fuerza que desarrolla la grúa sobre el suelo el impacto, poder pedir que se adecúe el terreno al peso de la grúa que va..."*

*"...es encontrar algún criterio general que pueda servir de alguna manera como trasladar, cuando es seguro, es posible, el asentamiento de la grúa sin riesgos, no existe una tabla..."*

Indican que hay países como Alemania, que ya tienen **estandarizado los límites de presión a aplicar en un suelo en base al tipo de suelo**, mediante una norma DIN. El sector considera que las sinergias y adaptación de esta tabla supondría un gran avance en la seguridad del asentamiento.

*"...hay una norma alemana una DIN 1050 me parece, sería un paso interesante, ver si esa tabla se adecua a nuestros vehículos..."*

*"...la tabla aporta un tipo de resistencia, que resistencia ha de tener el terreno en función del tipo de suelo y del peso que se desarrolle sobre ella..."*

Para lograr la máxima certeza de que el asentamiento se va a poder realizar con seguridad y evitar posibles desplomes, es muy importante una comunicación continua entre el cliente y el departamento de logística de la empresa de alquiler de grúas.

*"...comentamos que han de indicar la grúa que va, que en teoría el cliente ha de saberlo porque es el que la pide, aún así les decimos que les diga el peso de la grúa para que se adecúe el terreno a ellas..."*

Por otro lado algunas empresas indican que se acogen a la subcontratación de empresas o ingenierías, las cuales les realizan **estudios geomorfológicos** para poder conocer en profundidad las condiciones del terreno.

*"...normalmente en un parque eólico y nos piden una maniobra solemos hacer una prospección del terreno, un estudio geotécnico con una empresa una ingeniería que nos hace unas catas, y nos valida que si aguanta ese terreno, subcontratamos el servicio porque hay clientes que nos lo piden..."*

Las consecuencias de un asentamiento inseguro son nefastas, indican que la mayoría de los accidentes son consecuencia directa de un fallo de la estabilidad del terreno.

*"...el asentamiento es un tema bastante importante porque de las tres cuestiones, es donde más accidentes han ocurrido precisamente porque el terreno no estaba bien adecuado, fundamentalmente porque al gruista le han dicho que el terreno se adecúa a su grúa y luego no es así..."*

Una vez se supervisa que el terreno puede soportar el asentamiento, se posiciona la grúa en el punto requerido para hacer la maniobra, extrayendo los puntos de apoyo y nivelando los mismos.



*"...primero se revisa la situación del entorno del trabajo, se comprueba que los suelos no tengan ninguna tara, como los suelos calizos que tienen una inconsistencia nula y forjados o posibles tuberías, túneles, zonas de alcantarillado, zonas huecas, una vez que sabemos seguro que no tenemos nada de esto, se emplaza la grúa en la posición de trabajo correcta, extensión de gatos, bajada de apoyos sobre madera para repartición de presión, pero lo 1º que hemos de ver es el suelo que tenemos..."*

Además mencionan que es un proceso exhaustivo y metódico el comprobar todos los apoyos y niveles y la colocación de los contrapesos, para evitar posibles vuelcos.

*"...atrapa miento con una pata porque salen unas patas y si estas al lado al salir te pueden pisar..."*

*"...problema que esté mal nivelada y puedan haber vuelcos se pueda hundir y producir un vuelco..."*

Los tiempos de asentamiento varían según la grúa, y la situación del emplazamiento.

*"... el tiempo del asentamiento te puede variar en dónde tengas que colocarla, como es el terreno, que grúa es, no puedes decir se tarda  $\pm$  hora, en unas maniobras tardas 1 horas y en otras 15 minutos..."*

Repetidamente los profesionales del sector inciden que el principal problema con el que se encuentran al realizar el asentamiento es no tener un terreno adecuado para el servicio solicitado.

*"...el principal riesgo en el asentamiento de la grúa es el suelo, el hundimiento de la grúa y las consecuencias el volcado, que se baje de lleno, que se parta que caigamos sobre alguien..."*

Indican que previamente a la elevación de la carga se realizan pruebas sin ella, para verificar que el suelo soporta por lo menos el peso de la maquinaria.

*"...aunque se suele hacer una prueba al montar la giras los 360 ° grados para ver que el terreno no ha hecho nada sin carga porque luego cuando coges la carga te coge más presión..."*

### ■ MONTAJE Y DESMONTAJE DE PLUMINES

Como tarea como tal, consideran que el montaje y desmontaje de plumines es la operación que más peligro entraña siendo su desarrollo responsabilidad completa del operador de grúas.

*"...el montaje de plumines es la tarea más peligrosa que hacen los conductores en su día a día de forma natural..."*

Esta operación es necesaria en varias maniobras para aumentar los radios de actuación, el riesgo es que se lleva a cabo en la mayoría de las ocasiones a más de 2 metros de altura, suponiendo trabajos peligrosos, los trabajos en altura.

*"...el montaje y desmontaje de plumín tiene un concreto riesgo que es el trabajo en altura, que es cuando montan y desmontan los plumines cuando el gruista está por encima de los dos metros, si es verdad que es un riesgo específico, que hay que tratar bien..."*

Claramente indican que el riesgo al que se ve expuesto el gruista en el montaje y desmontaje de plumines, es una caída al suelo a distinto nivel, con las consecuentes lesiones.

*"...pues ahí es el riesgo de caída porque te has de subir a la pluma, llevan un arnés para sujetarte en caso de caída, muchas veces es muy incomodo..."*

Los entrevistados mencionan el problema de que en determinadas grúas es difícil aplicar las normas preventivas para evitar una caída en distinto nivel.

*"...en el montaje y desmontaje de plumines, tenemos el riesgo de trabajos en altura, y el hándicap de que las medidas preventivas de seguridad son muy difíciles de adoptar..."*

*"...Según sea el montaje y desmontaje de plumines van a situar el arnés en un sitio o en otro, por ejemplo las grúas de celosía llevan una línea de vida, ahí van cogiendo, pero en neumática es distinto van por encima de los tramos, no tienen tramex pero nosotros se lo hemos puesto tramex como una pasarela por que están a una altura de 3 metros..."*



## /// 2. OPERACIONES CRÍTICAS DE ACTUACIÓN DE UNA GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA

### ■ EL SECTOR EÓLICO

El **sector eólico** se particulariza por disponer de unas elevadas normas de seguridad, estando **bien definidos los procedimientos de trabajo** y los requisitos a la hora de poder trabajar en los parques, tanto para los gruistas como para los demás personajes involucrados en el montaje del molino.

*“...las rachas de viento sabes que pasa los parques eólicos tienen unas normas de seguridad muy altas y las llevan a rajatabla, no es como en la obra, en el parque eólico si hay viento se para...”*

Los trabajos se realizan en zonas agrestes, en las que la grúa ha de acceder con seguridad, es responsabilidad del cliente habilitar los viales de acceso y las plataformas, también llamadas “playas” tanto para realizar el montaje como durante el acopio y almacenamiento de las piezas.



Por otro lado, el operador de grúas ha de tener conciencia del terreno sobre el que trabaja, con un comportamiento medio ambientalmente responsable.

*“...normas de seguridad elevadas igual que medioambientales, accidentes en un parque eólico nunca he tenido, se me rompió un latiguillo en mitad del campo y tuve que ir a limpiar el residuo para retirar y gestionar el residuo...”*

Los tiempos de velocidad (m/s) al elevar las piezas del molino, ya vienen fijados en los planes de seguridad y salud facilitados por el contratista principal, y se han de cumplir a rajatabla.

*“...en los parques eólicos ya te viene un plan en el que te dice, que no debes elevar x piezas a más de x m/s, te lo que te indican...”*

Las grúas presentes en un parque eólico son de gran envergadura, y disponen todas ellas de equipos para medir la velocidad del viento, es decir anemómetros, con ellos se consigue realizar las maniobras a la velocidad adecuada que garantiza una elevación segura.

*“...las grúas de mayor tonelaje con plumas más elevadas si tienen anemómetro con la pluma extendida pueden llegar hasta 140 metros...”*

*“...no todas las grúas pero la mayoría tiene anemómetro lo tenemos en grúas de 80 tn para arriba, además hay mucho riesgo en el montaje de plumines en el parque eólico...”*

Los **riesgos principales** con los que se encuentra el operador de grúas en un **parque eólico**, son: un posible **vuelco de la grúa** ante una racha fuerte de viento imprevista.

*“...riesgos característicos en el sector eólico, **vuelco por el viento por rachas**, y estar manejando unos materiales que están hechos para captar el viento, el acceso a las playas o zonas dónde se ha de montar el molino accesos a los viales...”*

A la hora de elevar una pieza del molino en un parque eólico se ha de tener presente varios factores no sólo la velocidad del viento que es **prioritario**, sino también la **morfología y peso** de la carga a elevar.

*“... no es lo mismo levantar un trozo de torre del molino que el aspa, porque la superficie del aspa es mayor aunque el peso es menor, si tiene poco peso y muchas superficie los valores admisibles de la grúa van a ser menores...”*

*“... significa que con una superficie muy grande el viento te va a ejercer más fuerza...”*

El disponer de un sistema que te va informando de la velocidad del viento en la grúa, no significa que ante valores inadmisibles de rachas fuertes de viento, la grúa reciba algún tipo de limitación que no le deje seguir con la maniobra, en estas situaciones se ha de hacer uso del sentido común y de las indicaciones del plan de seguridad y salud.

*“...el anemómetro te indica el viento pero no te limita la grúa, existen unas tablas de carga que te indica el viento admisible según la pieza que estés elevando...”*

Otro punto a tener en cuenta, aparte de la velocidad del **viento** es el sentido o **dirección** del mismo, considerando que el peor de los casos son los vientos laterales, por el desequilibrio que implica en la maniobra.

*“...también varía de dónde te venga ese viento, no es lo mismo que venga lateral de frente o por detrás, el peor viento es el lateral porque te desplaza la grúa es elástica aunque parezca mentira pero al final la pluma se parte, es algo a la hora de valorar cuando estás haciendo una maniobra...”*

Aún disponiendo de predicciones meteorológicas recientes y con el uso del anemómetro, la peligrosidad del viento en el montaje de parques eólicos radica en la posibilidad de crearse en un **breve periodo de tiempo rachas de viento, de elevadas velocidades**.

*“...se pueden encontrar con rachas de viento imprevistas, estas rachas las has de tener en cuenta cada 3 segundos, lo 1º hay que tener tranquilidad, no hacer las cosas a lo loco, y sueles estar coordinado con otra personas si estas elevando pues para las maniobra,*

*de momento se queda la carga quieta en suspensión, ni giros, ni elevar, ni bajar, esperar, otra cosa que puede pasar es que te pille justo arriba con un buje, tres palas, pues ya en esa situación atornillo.."*

Estas rachas imprevistas colocan al operador de grúas en una situación de emergencia con difícil situación, dónde la templanza y experiencia son factores claves.

*"...el problema del viento es que tu puedes estar desarrollando el trabajo con racha 0 y de repente hay una racha de aire que implica riesgos para la seguridad, para el trabajador por la imprevisibilidad..."*

### ■ RACHAS DE VIENTO

Las **rachas de viento** es un factor de riesgo, que es propio de zonas esteparias como es el escenario de instalación de un molino eólico, pero además **según la orografía y condiciones climatológicas**, de una determinada comunidad se puede manifestar en unos terrenos más que en otros.

El personal entrevistado no considera las rachas de viento como un factor habitual al no ser algo característico de su zona.

*"...el viento es un factor muy importante pero no es el más determinante, aquí en Madrid no tenemos rachas de viento que nos afecte durante el año y no nos deje hacer servicios por lo menos dos semanas al año por el viento..."*

*"..la lluvia afecta poco, pero nos afecta más que el viento, tenemos más que rachas de viento a lo mejor en Cádiz les afecta más.., aquí cuando llueve, llueve y el firme ya no está fuerte, la visibilidad, te puedes escurrir, por lo que muchas veces cuando llueve los servicios de grúa paran..."*



### ■ TRABAJOS EN TALUDES

Los entrevistados indican que el posicionar la grúa en proximidades de taludes, es una situación de peligro en sí pero en cumplimiento de las distancias de seguridad es fácilmente salvable.

*"...has de mirar si el talud es vertical ver la pendiente, a qué distancia he de quedar, con que grúa voy porque las presiones no son las mismas en un grúa u otra, en un talud vertical si no está con muro ni nada me he de colocar a la misma distancia de la altura de caída, la misma distancia mínimo que haya de vaciado..."*

Pero la presencia de taludes claramente se puede ver agravada si el estado del terreno dónde posicionar la grúa no cumple con los requisitos de firme adecuados para aguantar las presiones de la grúa.

*"...en relación a trabajar cerca de la zona de taludes esto es física, si aprieto en un vacío por eso he de irme, como mínimo 5 metros alejado del talud..."*

### ■ LINEAS ELÉCTRICAS

Al realizar trabajos en proximidades de líneas eléctricas aéreas se han de respetar las distancias de seguridad al ejecutar las maniobras, verificando con anterioridad si es posible hacer los trabajos con seguridad, eliminando el riesgo eléctrico.

*"...si no hay espacio con líneas de alta tensión has de estar vigilando, dejar 5 metros de seguridad con respecto a la línea no hay detectores de proximidad línea eléctrica..."*

Los profesionales del sector indican que **no se dispone de mecanismos** para con exactitud **medir las distancias de separación** seguras desde la **maquinaria hasta la línea eléctrica**, proponen opciones como son: fabricación de un mecanismo homologado o enterrar las líneas eléctricas.

*"...no viene montado de fábrica, que te pongan uno pues lo fabricas, lo homologas y me lo vendes, y yo voy conectado, tendrán que sacarlo o enterrar las líneas eléctricas..."*

En las entrevistas indican que un **sistema** habitual en el sector, para **evitar las descargas eléctricas** entre las líneas y la grúa, con el consiguiente riesgo de electrocución, es el uso de una piqueta de cobre puesta a tierra y unida a su vez a la grúa.

*"...hemos ido a plantas con riesgo eléctrico y nos indican que mantengamos la distancia, en las grúas ellos llevan un dispositivo que lo llaman vulgarmente **una piqueta** que lo ponemos a tierra por si a caso hay arco, es un cable unido de la piqueta a la grúa, además si trabajamos con líneas eléctricas del gancho al cable, ponemos cinta de poliéster que es un aislante para que no pase esa corriente a la grúa ni al operario..."*

### ■ EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS EXTREMAS Y RUIDO

Se cuestionan otros factores de riesgo adicionales a los profesionales de grúas como son la exposición en la intemperie a temperaturas extremas y niveles elevados de ruido.

No consideran que el ruido sea un factor de riesgo determinante, salvo en algunas naves o cerramientos, de todas formas ante exposición el gruista se encuentra protegido con pantallas insonorizadas en su propia cabina.

*"...el ruido es por que realizan trabajos dentro de naves..."*

*"...el ruido no es un factor demasiado que influye en nuestro trabajo salvo si estas en una obra de construcción, algunas cabinas de grúas creo que están insonorizadas..."*

Además las temperaturas extremas de verano o invierno, se ven amortiguadas por los sistemas de climatización, ya presentes en la mayoría de las baterías de maquinaria de los parques de grúas actuales.

*"...las grúas modernas llevan todas aire acondicionado en la cabina, si tienen menos de 10 años..."*

### ■ ELEVADO RIESGO EN LA INTERACCIÓN DE DOS GRÚAS

Es subrayable que varios entrevistados manifiestan que una de las **operaciones** consideradas de **mayor peligrosidad** en el sector, es la realización de maniobras que implican la **interacción y coordinación de varias grúas móviles autopropulsadas**.



*"...los trabajos más complicados es cuando se actúa con dos grúas a la vez y ahí hay que tener mucha comunicación entre todas las grúas porque el que tire una más que otra puede suponer un vuelco, intentamos que las dos grúas siempre sean nuestras porque legalmente temas seguros, y por la confianza de que tienes a tu gente y se conocen..."*

*"...al elevar una pieza si una tira un poco más sobrecarga a la otra entonces siempre hay que ir con un poco de margen..."*

Este tipo de operaciones es requerido en determinadas maniobras como son el montaje de puentes, etc., que conlleven la colocación de las grúas en distintos niveles.

*"...la actividad más frecuente de dos grúas es el montaje de puentes, descargar un vagón de tren, el montaje de vigas que son de mucha longitud, el montaje de puentes y descargas de piezas muy pesadas, según también los emplazamientos la orografía no te deja, se colocan dos grúas en distintos niveles..."*

### ■ PRINCIPAL RIESGO: EL TERRENO

Un punto en común en el personal entrevistado es que consideran que el suelo, mejor dicho el desconocimiento de las características del mismo, es un riesgo siempre presente y de difícil control a la hora de asentar y maniobrar con la grúa.

*"...El mayor riesgo es el suelo porque no conocemos lo que hay debajo, porque una línea la vemos, y con el anemómetro también lo vemos, cuando pasan de sus radios, con exceso de kilos te lo marca, las grúas van super adaptadas..."*

## /// 3. FIGURAS QUE INTERACTUAN CON EL GRUISTA

El gruista es contratado para realizar un servicio determinado y al llegar a las instalaciones ha de ser **recibido por la figura que delegue el cliente**, la formación de esta figura ha de ser la adecuada a la hora de darle las instrucciones correctas y a su vez cubrir las necesidades requeridas para hacer la maniobra con seguridad. En múltiples ocasiones, manifiestan que la sensación de estar desatendido es habitual.

*"...se quejan ellos, que cuando entran a una obra están desasistidos que su único nexo de unión es su empresa y claro los que están allí son ellos, han de llamar a tu empresa que estos se pongan en contacto con alguien que les ha contratado..."*

A la hora de llevar a cabo la maniobra el operador de grúas necesita un director de maniobra que le indique con exactitud la tarea por la cual se ha contratado sus servicios y en el caso de no disponer de la suficiente visibilidad se facilitará un señalista cualificado para la tarea.

*"...la ITC te lo dice claramente que ha de aportar el cliente el director de maniobra y cuando hace falta un señalista..."*

*“...siempre hay una figura porque la grúa tiene unas dimensiones y el gruista no ve está en su cabina, necesita a una persona, para subir un aire acondicionado a la azotea de un edificio, alguien ha de indicar esa maniobra o la pone el cliente o mandamos nosotros a una persona que sepa hacer este trabajo porque al final son los ojos del gruista...”*

En ocasiones las empresas de alquiler de grúas, prefieren llevar como ayudante a una persona de su empresa de alquiler de grúas, junto con el operador de grúas que además de realizar tareas de colaboración en el asentamiento de la grúa y preparación de la labor, facilite seguridad al operador en cuanto a señalización, ya que te puedes encontrar con servicios donde el cliente te impone su señalista y no se produce la adecuada coordinación entre ambos.

*“...yo muchas veces tengo problemas con el cliente piensa que cualquiera puede indicar al gruista y lógicamente como tiene un coste y yo les digo que para dirigir a la grúa sois los ojos del gruista y la responsabilidad cae en vosotros...”*

*“...en trabajos muy complicados hemos avisado que tiene que ir una persona nuestra, porque si no nos interesa hacer el trabajo porque si no puede provocar un accidente, y el coste de esa persona le vas a ahorrar el cliente un gasto, porque el que no sabe puede tardar más...”*

Al realizar un servicio una grúa de gran tonelaje, el gruista no va solo, estando acompañado por un ayudante o varios, si además lleva un vehículo adicional para el traslado de contrapesos, y partes de la grúa, por lo que cualquier compañero preparado para ello, puede realizar las labores de señalista. El problema radica cuando el trabajo es llevado a cabo por grúas “pequeñas”, es decir de tonelajes de 60-100 y el operador de grúas se encuentra con labores con escasa visibilidad.

*“...el señalista es más problemático, necesitas una mayor confianza con esa persona, porque trabajas a ciegas, nosotros en la grúa de gran tonelaje llevamos ayudante de 150 y 200 tn llevan ayudante, pero la de 60 no se trabaja con walkies y al trabajar en ciego hay más riesgos...”*

Las dos figuras imprescindibles con los que ha de encontrarse el operador de grúas al realizar maniobras en situaciones con cierto riesgo, son el director o responsable de maniobra y por supuesto el recurso preventivo.

*“...en teoría debería estar siempre, el director de maniobra y el recurso preventivo...”*

*“...al llegar el gruista siempre tiene que haber allí una persona o nuestra o del cliente que dirija la maniobra y además esa persona delimita la zona y en maniobras grandes hay uno indicando y otro cortando el paso...”*

Al preguntar por la figura del Recurso preventivo el cual es imprescindible a la hora de realizar cualquier maniobra en los escenarios críticos objeto de estudio, indican que aunque saben que es una figura que ha de aportar el contratista, en múltiples ocasiones es personal de la empresa de alquiler de grúas, ayudante, señalistas, y en alguna ocasión el propio gruista.

*“...el recurso preventivo en obra es el gruista nosotros no podemos estar en una obra con un gruista para 4 horas y que vaya allí otra persona, la ley se adapta para que la formación que tiene el gruista sea para poder ser el recurso preventivo en obra...”*



#### /// 4. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

Se cuestiona si los operadores de grúa móvil autopropulsada que ejecutan estas labores en los **escenarios críticos** mencionados, han recibido algún tipo de refuerzo a **nivel formativo e informativo más profundo** que al resto de plantilla. A lo cual la respuesta, es que la formación del gruista a la hora de lograr el carne de operador de grúas es muy extensa y en ella se tratan estos aspectos.

*“...todo el mundo ha recibido la formación de oficio en el puesto de trabajo, salió a raíz de la fundación de la construcción que era en principio para los convenios de la construcción pero a mí me aplica sin tener que tener la tarjeta la TPC, la formación para el oficio de los aparatos elevadores en obra, esas 6 horas...”*

A parte de la formación exclusiva de la profesión, los gruistas han de estar al día en los cursos de prevención de riesgos laborales y de oficio que sus clientes les van solicitando, como exigencia clave para acceder a sus instalaciones.

*“...en total son 60 horas por el curso básico de prevención más las 6 horas de oficio, específicas para los aparatos elevadores en obra...”*

Por otro lado las empresas del sector, recopilan información de varias fuentes disponibles como son su patronal, proveedores de maquinaria, etc., que les puedan facilitar medidas específicas de protección frente a estos riesgos presentes en su actividad, frente a rachas fuertes de viento (*curso Liebber*), trabajos en taludes, en parque eólicos, etc.

*“...se reparte información sobre esos riesgos e información sobre el riesgo de trabajar cerca de vaciados o terraplenes, hay información repartida de trabajar con conducción segura, pero no hay un procedimiento interno...”*

*“...de la influencia del viento hemos hecho, el estudio que ha hecho Liebber este incluso se lo ha dado a sus clientes, e incluso hizo la asociación Europea hizo un curso en Hamburgo para la influencia del viento, ese curso sería interesante que se hiciera en España alguna vez...”*

Un curso que si es facilitado por la empresa o mediante los servicios de prevención ajenos, en adelante SPA, es el curso para la realización de Trabajos en Altura, ya que es un riesgo al que se encuentran expuestos tal como hemos mencionado en la tarea de montaje y desmontaje de plumines.

*“...tienen el curso de altura, y otro para el montaje de parques eólicos...”*

Por lo tanto las empresas de alquiler de grúas les facilita información de cómo actuar ante la presencia de estos riesgos objeto de estudio, pero carecen de procedimientos de trabajo e instrucciones que les indiquen de forma detallada como ejecutar las labores en estos escenarios y que medidas aplicar tanto preventivas como de protección.

*“...sobre líneas eléctricas aéreas y rachas de viento no tenemos un procedimiento inter-no específico como tal, pero dentro de los riesgos del puesto de trabajo esta la interacción con líneas eléctricas en la evaluación del puesto y en los trípticos de información entregado al gruista”*

*“...Pero no se desarrolla ningún tipo de curso más allá del curso de grúas, se le da información se le participa, pero no se le da un curso específico para trabajar cerca de líneas eléctricas,...se le da información de los riesgos que genera la línea eléctrica en la distancia sí, adicional al curso de gruista si, lo de los taludes, pero es información, no es un curso específico...”*

## 5. SINIESTRALIDAD

Se solicita a los profesionales su opinión sobre cual consideran es el **accidente tipo** o habitual en la actividad, en base a sus experiencias. Por un lado resaltan que no presentan altos índices de siniestralidad, siendo actualmente los accidentes en conducción unos de los más habituales.

*“...la siniestralidad de este último año ha ido bien, vamos a conseguir los bonus de la mutua para la empresa, dentro del sector el accidente tipo el de circulación...”*

Una de las razones por las que se observan un mayor número de accidente en conducción ha podido ser incrementado, por el aumento de movilidad de las maquinarias de los parques del sector, al ampliar zonas de negocio en comunidades autónomas y en países cercanos.

Pero sin lugar a duda, la principal razón de todo tipo de accidentes tal como nos indica el personal entrevistado, es el exceso de confianza y el bajar la guardia en las actividades diarias.

*“...lo más habitual el exceso de confianza que desencadena en que no se tomen las medidas de seguridad adecuadas, no ponen los bulones de aseguramiento en los gatos, el confiarse a la hora de colocar el plumín, cuando van por encima de la pluma, o riesgos que no dependen de nosotros si hay agujeros debajo del suelo, que hagan estudios geotécnicos...”*

*“...yo no creo que sea un tipo de accidente, es más el exceso de confianza...”*

*“...el otro día se cayó el plumín de una grúa, llego el conductor y no había puesto el bulón que hacía de bisagra para que el plumín girará lo abrió y se cayó al suelo, no dio a nadie no, si llega a pasar alguien lo mata...”*

Cierto es que el sector no presenta elevados índices de siniestralidad, y es muy apreciado este punto, ya que al producirse un accidente en esta actividad las consecuencias son tremendas en cuanto a gravedad tanto del operario como del personal colindante, por lo que aunque la frecuencia es baja, se pregunta a los profesionales de qué forma se ha de seguir **incidiendo y potenciando** el mantenimiento y el logro del objetivo de **accidentes 0**, a ello muestran que la herramienta única sigue siendo la concienciación mediante la información y formación del operador de grúas.

*“...en proyectos como este en seguir incidiendo en mejorar las medidas de prevención muchas veces no nos queda más remedio que machacar en la información y formación...”*

Entre las informaciones que recibe el gruista destaca el cómo ha de actuar frente a una situación de emergencia, siendo estos primeros momentos claves para minimizar los daños.

*“...lo primero es llamar e informar de la evaluación de la situación, se desplaza un técnico para ver si hay problemas técnicos y luego también una persona preparada de prevención, aquí en plantilla tenemos técnicos intermedios...”*

*“...si no hay daños físicos no va prevención...”*

## /// 6. VIGILANCIA DE LA SALUD

Las **principales dolencias de salud**, en cuanto su frecuencia indica que son ocasionadas por accidentes leves, los cuales desencadenan en torceduras, atrapamientos y golpes.

*"...los más altos son sin duda las torceduras, los atrapamientos, torceduras al bajarse y saltar de la grúa ese tipo de cosas y contactos algún golpe, al colocar placas, o al estar dando con el martillo con los bulones, pero son accidentes leves..."*

Se cuestiona si la realización de ciertas actividades críticas por norma general pudiera ocasionar, algún tipo de lesión específica, no evidenciándose ninguna relación entre trabajo específico y posibles problemas de salud.

La vigilancia de la salud, es gestionada por las unidades de medicina del trabajo de los servicios de prevención ajenos, aplicándose en la inmensa mayoría de las empresas el mismo protocolo médico, siendo imprescindibles los protocolos de; *Alturas, Ruido, Conducción y Sobreesfuerzos*.

*"...con el SPA, tenemos contratada la vigilancia de la salud, el protocolo es ruido, alturas, fatiga por cargas pesadas mueven las maderas..."*

En cuanto al seguimiento y control de su salud, el profesional de grúas ha de renovar su carne de gruista cada 5 años y además se realizan controles anuales, a través de sus servicios de prevención ajenos.

*"...el carnet de operador reciben unos reconocimientos médicos y el anual de la vigilancia de la salud, y luego ellos tienen que renovar cada 5 años..."*

La actividad del operador de grúas se podría decir que es de un carácter sedente ya que su puesto de trabajo se ubica en la cabina de la grúa, dónde pasa la mayoría de la jornada laboral sentado ejecutando las maniobras solicitadas por el cliente. Pero también es cierto que previo a la realización de la maniobra en sí, se ha de preparar la maquinaria con movilizaciones de utensilios como son por ejemplo placas de asentamiento y cables.

Indican que los **sobreesfuerzos están presentes en la actividad**, y se ha de vigilar la edad del gruista y recordar los buenos hábitos a la hora de la manipulación manual de cargas.

*"...el tema de sobreesfuerzos, se ha de mirar mucho la edad del gruista, esto es bastante influyente, no es lo mismo una persona con 30 años que con 56 que ya lleva mucho trabajo, antes quizás se vigilaba menos la ergonomía y la gente de esa edad paga un poco esa serie de cosas..."*

# 05

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Una vez realizado el estudio técnico junto con el estudio cualitativo, se presentan a continuación los aspectos más importantes que se han extraído, mostrándose en dos bloques, por un lado los *resultados* y a continuación las *conclusiones*.

Con carácter general, se plasman los siguientes **RESULTADOS** obtenidos del estudio:

- No despunta excepcionalmente ningún sector sobre otro a la hora de demanda de servicios, si tuvieras que seleccionar uno sería, el **Sector Industria**.
- Las empresas de alquiler de grúas móviles potencian su calidad y amplían el abanico de sus servicios para mantener su batería de maquinaria y profesionales.
- Ante servicios con escenarios "*críticos*" el sector no sigue ningún patrón, a la hora de seleccionar un profesional de su plantilla. En el caso de requerir el cliente una grúa de gran tonelaje, asiste personal capacitado para ese tipo de grúa, en la mayoría de los casos es un operador con muchos años en el sector.
- Por otro lado, si el servicio implica la presencia de una situación crítica, pero no es necesario una grúa de gran tonelaje, el operario que realiza la maniobra no tiene por qué tener ningún tipo de requisito, como puede ser un determinado número de maniobras realizadas bajo esas condiciones o situaciones de riesgo.
- La operación de **CONDUCCIÓN**, no implica al gruista una exposición elevada a riesgos, siendo una conducción normal con las particularidades de la conducción de un vehículo pesado.
- Se ha de incidir en que el conductor puede estar expuesto a síntomas de cansancio en los traslados de ida y vuelta de los servicios.

- En la operación de **ASENTAMIENTO DE LA GRÚA**, el operador de grúas se ve expuesto a situaciones de riesgo, ante el habitual desconocimiento del estado del terreno.
- El sector solicita un documento oficial que garantice al operador de grúas la seguridad de un firme adecuado antes de realizar el asentamiento de su grúa y posterior maniobra de elevación.
- En el caso de accidente con una grúa móvil, en múltiples ocasiones la causa del mismo, es debido a la inestabilidad del terreno.



- En la operación de **MONTAJE y DESMONTAJE de PLUMINES**, conlleva maniobrar para aumentar los radios de actuación, el riesgo es que se lleva a cabo en la mayoría de las ocasiones a más de 2 metros de altura, se realizan trabajos en altura, con riesgo de caídas a distinto nivel.
- Uno de los sectores sobre los que actúan las empresas de alquiler de grúas, es el sector eólico, en el cual se observan niveles altos de seguridad y control mediante procedimientos bien definidos.
- El principal riesgo en un **parque eólico**, es un posible vuelco de la grúa ante una racha fuerte de viento imprevista.
- Al posicionar la grúa en proximidades de taludes, se expone a la máquina y gruista a una situación de peligro en sí, pero en cumplimiento de las distancias de seguridad el riesgo se reduce en gran medida.

- En trabajos realizados por la grúa, en proximidades a líneas eléctricas aéreas, se observa que los profesionales gruistas carecen de mecanismos estandarizados, para poder medir con exactitud las distancias de seguridad ante estas líneas.
- Además de las operaciones objeto de estudio, se ha de subrayar una operación de gran peligrosidad sobre la que se debe actuar mediante instrucciones de trabajo bien definidas, esta es la realización de maniobras que implican la **interacción y coordinación de varias grúas móviles autopropulsadas**.
- Dos figuras imprescindibles con los que ha de encontrarse el operador de grúas al realizar maniobras en situaciones con cierto riesgo: el **director o responsable de maniobra** y el **recurso preventivo**.
- Las principales dolencias de salud son: torceduras, atrapamientos, y golpes.
- La posición sedente en el operador de grúas es habitual en su puesto de trabajo, se deben potenciar hábitos saludables para evitar dolencias futuras.
- Los protocolos médicos, con carácter general son: *Alturas, Ruido, Conducción y Sobreesfuerzos*.
- Los **sobreesfuerzos** están presentes en la actividad, y se ha de vigilar la edad del gruista y recordar los buenos hábitos a la hora de la manipulación manual de cargas.



Ante los resultados obtenidos del estudio llevado a cabo en el colectivo de trabajadores del sector de alquiler de grúas móviles autopropulsadas, "*accidentes 0*" se desprenden las siguientes **CONCLUSIONES**:

- El sector de grúas móviles autopropulsadas se encuentra en un momento de expansión, embarcándose en nuevas líneas de negocio. Esta situación entraña retos y nuevas situaciones de riesgo.
- Se amplía el servicio en nuevas zonas trasladándose hacia dónde están los trabajos, por lo que se incrementa la movilidad de la maquinaria, se ha de vigilar los riesgos de la conducción de esta maquinaria pesada.
- El sector no se particulariza por una elevada siniestralidad, sin embargo la manifestación de posibles accidentes, puede implicar consecuencias enormes. Para alcanzar el objetivo de "*accidentes 0*" en el sector, se ha de seguir incidiendo en la formación e información del operador de grúas, principalmente en cómo ha de actuar ante maniobras con elevados factores de riesgo.
- Las maniobras de las grúas móviles autopropulsadas conllevan grandes responsabilidades por lo que se ha de incidir en el adiestramiento continuo del operador de grúas, el cual esté dotado de rapidez de decisión y de reacción, en base a unos conocimientos técnicos precisos.

# 06

## PROPUESTAS DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Una vez identificados los riesgos y causas de los mismos, se procede a plasmar las medidas preventivas asociadas a un determinado riesgo, tanto para las operaciones objeto de estudio: **conducción, asentamiento de la grúa y montaje y desmontaje de plumines**, como para los escenarios sobre los que se ubican estas maniobras.

El profesional operador de grúas, ha de conocer y supervisar las protecciones colectivas asociadas a cada uno de los servicios, junto con las *instrucciones de seguridad* específicas a seguir para cada una de las maniobras según el tipo y las condiciones que le rodea. Por otro lado, el gruista, no ha de olvidar realizar un correcto uso y mantenimiento de sus **equipos de protección individual**, los cuáles básicamente son los siguientes:

1) **Casco de seguridad.**



2) **Guantes de protección**, guantes de protección mecánica.



3) **Calzado de seguridad**, botas o zapatos de seguridad.



4) **Protección ocular y facial**, gafas de seguridad.

5) **Protección contra caídas**, arnés anti caída, mosquetón simple, cuerda doble.

6) **Ropa de protección**, parka, chaleco reflectante, pantalón y cazadora ignífuga y antiestática.

7) **Protección respiratoria.**



8) **Protección oído.**

## 6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LAS OPERACIONES OBJETO DE ESTUDIO

A continuación se listan las medidas preventivas a ejecutar para cada una de las operaciones objeto de estudio: **Conducción, Asentamiento de la grúa y Montaje y desmontaje de plumes.** Las medidas van ligadas a cada riesgo localizado en la operación según disciplina preventiva.

### 6.1.1. MEDIDAS EN CONDUCCIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA OPERACIÓN: CONDUCCIÓN	
SEGURIDAD EN EL TRABAJO	
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.</p> 	<p><i>*Previo al transporte y el desplazamiento, se debe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verificar el estado del vehículo y en especial los medios de seguridad activa y pasiva del vehículo (frenos, cinturón de seguridad, etc.).</li> <li>– Verificar los cierres mecánicos asegurando la máquina y/o elemento móvil de la máquina (pluma, grúa articulada, tubería/manguera o brazo).</li> <li>– El conductor antes y/o durante el transporte debe comprobar que los elementos móviles de la máquina están en la posición de transporte. Mediante la visión directa, espejos, luces de aviso y/o alarmas.</li> </ul> <p><i>*Al efectuar una maniobra de marcha atrás, se debe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– El operario sólo puede dar marcha atrás o retroceder si está seguro que no pone en peligro alguna instalación o transeúnte. Si no lo puede asegurar, entonces deberá pedir a una persona que le avise dando indicaciones. Un aviso acústico de retroceso no reemplaza en ningún caso la persona que orienta.</li> <li>– La marcha atrás debe efectuarse a una velocidad lenta (a velocidad de maniobra).</li> </ul> <p><i>*Previo al transporte y el desplazamiento por vías públicas, el conductor debe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estar en posesión del permiso y de los certificados necesarios para él y para el vehículo.</li> <li>– Cumplir el código de circulación vigente al desplazarse por vías públicas.</li> <li>– Equipar la máquina, en caso necesario, de manera que cumpla el estado permitido de circulación.</li> </ul> <p><i>*Durante el desplazamiento:</i></p> <p>1. En centros de trabajo como obras de construcción, por las características del terreno, se tendrá especial precaución en utilizar vías de acceso seguros al punto de trabajo.</p>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.</p> 	<p>2. Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– En desplazamientos por pendientes ajustar la velocidad de desplazamiento según las condiciones existentes.</li> <li>– No cambiar nunca a una marcha más baja durante un desplazamiento por pendientes, sino siempre antes de iniciar tal desplazamiento.</li> <li>– Al cruzar pasos subterráneos, túneles, puentes, líneas eléctricas aéreas, etc., mantener siempre una distancia prudente.</li> <li>– Observar particularmente las señales indicadoras de señalización concernientes a la carga máxima sobre los puentes y las indicaciones relativas a las alturas de paso.</li> <li>– En caso de remolque de la máquina, mantener la posición prescrita de transporte, la velocidad admisible y el trayecto previsto.</li> <li>– Los acompañantes pueden ser transportados solamente en los asientos de copiloto instalados.</li> <li>– El operario al ir por curvas o efectuar la marcha atrás debe ser precavido para evitar poner en peligro algún transeúnte.</li> <li>– En el descenso por pendiente en obra utilizar la velocidad de maniobra usar el freno pie-aire.</li> </ul> <p>-----</p> <p>– Mantenimiento adecuado teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante.</p>
<p>✓ Atropellos o golpes con vehículos.</p> 	<p><i>*Iluminación y visibilidad:</i></p> <p>Comprobar diariamente el funcionamiento de los dispositivos de asistencia (espejos, lunas, dispositivos de ultrasonidos, dispositivos de TV) para remediar la visión directa inadecuada.</p> <p><i>*Durante la conducción hacer uso:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Del parasol o gafas polarizadas en caso de deslumbramientos por el sol.</li> <li>– El espejo en posición anti deslumbramientos en caso de deslumbramientos por luces.</li> <li>– De la luz de cruce en condiciones adversas como lluvia o nieve.</li> </ul> <p>El campo de visión del operador de la máquina desde la posición determinada de operación, debe permitirle, bajo condiciones normales de funcionamiento, ver lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>vista frontal movimiento de la carga y/o elemento móvil de la máquina (pluma, grúa articulada, tubería/manguera o brazo).</li> <li>vista lateral movimiento de la estructura/elemento móvil y los alrededores de las zonas de trabajo.</li> <li>vista superior movimiento de la carga o cesta (en el caso de plataforma elevadora) y el elemento móvil de la máquina.</li> <li>vista atrás movimiento de la estructura/elemento móvil y los alrededores de las zonas de trabajo.</li> </ol>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Atropellos o golpes con vehículos.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mantener limpios los cristales de la cabina del conductor para garantizar una buena visibilidad.</li> </ul> <p>La máquina debe disponer de limpiacristales.</p> <p>La máquina debe disponer de una iluminación conveniente y regulable prevista como una ayuda al operador de la máquina para iluminar la proximidad inmediata de la máquina bajo las condiciones normales de funcionamiento.</p> <p>La máquina debe tener iluminación exterior cuando se requiera para el acceso y salida.</p>
<p>✓ Caídas de personas a distinto nivel.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.</li> <li>– Subir y bajar a la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante.</li> <li>– Para subir y bajar por la escalera hay que usar las dos manos y siempre de cara a la máquina.</li> <li>– Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.</li> </ul>
<p>✓ Choques contra objetos inmóviles.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se han de mantener las zonas de paso libres de obstáculos.</li> </ul> <p><i>*Previo al transporte y el desplazamiento, se debe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verificar el estado del vehículo y en especial los medios de seguridad activa y pasiva del vehículo (frenos, cinturón de seguridad, etc.).</li> <li>– Verificar los cierres mecánicos asegurando la máquina y/o elemento móvil de la máquina (pluma, grúa articulada, tubería/manguera o brazo).</li> </ul> <p>– El conductor antes y/o durante el transporte debe comprobar que los elementos móviles de la máquina están en la posición de transporte. Mediante la visión directa, espejos, luces de aviso y/o alarmas.</p> <p><i>*Al efectuar una maniobra de marcha atrás, se debe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– El operario sólo puede dar marcha atrás o retroceder si está seguro que no pone en peligro alguna instalación o transeúnte. Si no lo puede asegurar, entonces deberá pedir a una persona que le avise dando indicaciones. Un aviso acústico de retroceso no reemplaza en ningún caso la persona que orienta.</li> <li>– La marcha atrás debe efectuarse a una velocidad lenta (a velocidad de maniobra).</li> </ul> <p><i>*Previo al transporte y el desplazamiento por vías públicas, el conductor debe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estar en posesión del permiso y de los certificados necesarios para él y para el vehículo.</li> <li>– Cumplir el código de circulación vigente al desplazarse por vías públicas.</li> <li>– Equipar la máquina, en caso necesario, de manera que cumpla el estado permitido de circulación.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p><i>*Durante el desplazamiento:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En centros de trabajo como obras de construcción, por las características del terreno, se tendrá especial precaución en utilizar vías de acceso seguros al punto de trabajo.</li> <li>2. Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>– En desplazamientos por pendientes ajustar la velocidad de desplazamiento según las condiciones existentes.</li> <li>– No cambiar nunca a una marcha más baja durante un desplazamiento por pendientes, sino siempre antes de iniciar tal desplazamiento.</li> <li>– Al cruzar pasos subterráneos, túneles, puentes, líneas eléctricas aéreas, etc., mantener siempre una distancia prudente.</li> <li>– Observar particularmente las señales indicadoras de señalización concernientes a la carga máxima sobre los puentes y las indicaciones relativas a las alturas de paso.</li> <li>– En caso de remolque de la máquina, mantener la posición prescrita de transporte, la velocidad admisible y el trayecto previsto.</li> <li>– Los acompañantes pueden ser transportados solamente en los asientos de copiloto instalados.</li> <li>– El operario al ir por curvas o efectuar la marcha atrás debe ser precavido para evitar poner en peligro algún transeúnte.</li> <li>– En el descenso por pendiente en obra utilizar la velocidad de maniobra usar el freno pie-aire.</li> </ul>
<p>✓ Choques contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se han de mantener las zonas de paso libres de obstáculos.</li> </ul> <p><i>*Previo al transporte y el desplazamiento, se debe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verificar el estado del vehículo y en especial los medios de seguridad activa y pasiva del vehículo (frenos, cinturón de seguridad, etc.).</li> <li>– Verificar los cierres mecánicos asegurando la máquina y/o elemento móvil de la máquina (pluma, grúa articulada, tubería/manguera o brazo).</li> </ul> <p>– El conductor antes y/o durante el transporte debe comprobar que los elementos móviles de la máquina están en la posición de transporte. Mediante la visión directa, espejos, luces de aviso y/o alarmas.</p> <p><i>*Al efectuar una maniobra de marcha atrás, se debe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– El operario sólo puede dar marcha atrás o retroceder si está seguro que no pone en peligro alguna instalación o transeúnte. Si no lo puede asegurar, entonces deberá pedir a una persona que le avise dando indicaciones. Un aviso acústico de retroceso no reemplaza en ningún caso la persona que orienta.</li> <li>– La marcha atrás debe efectuarse a una velocidad lenta (a velocidad de maniobra).</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Choques contra objetos móviles.</p>	<p><i>*Previo al transporte y el desplazamiento por vías públicas, el conductor debe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estar en posesión del permiso y de los certificados necesarios para él y para el vehículo.</li> <li>– Cumplir el código de circulación vigente al desplazarse por vías públicas.</li> <li>– Equipar la máquina, en caso necesario, de manera que cumpla el estado permitido de circulación.</li> </ul> <p><i>*Durante el desplazamiento:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En centros de trabajo como obras de construcción, por las características del terreno, se tendrá especial precaución en utilizar vías de acceso seguros al punto de trabajo.</li> <li>2. Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>– En desplazamientos por pendientes ajustar la velocidad de desplazamiento según las condiciones existentes.</li> <li>– No cambiar nunca a una marcha más baja durante un desplazamiento por pendientes, sino siempre antes de iniciar tal desplazamiento.</li> <li>– Al cruzar pasos subterráneos, túneles, puentes, líneas eléctricas aéreas, etc., mantener siempre una distancia prudente.</li> <li>– Observar particularmente las señales indicadoras de señalización concernientes a la carga máxima sobre los puentes y las indicaciones relativas a las alturas de paso.</li> <li>– En caso de remolque de la máquina, mantener la posición prescrita de transporte, la velocidad admisible y el trayecto previsto.</li> <li>– Los acompañantes pueden ser transportados solamente en los asientos de copiloto instalados.</li> <li>– El operario al ir por curvas o efectuar la marcha atrás debe ser precavido para evitar poner en peligro algún transeúnte.</li> <li>– En el descenso por pendiente en obra utilizar la velocidad de maniobra usar el freno pie-aire.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Contactos eléctricos directos.</p> 	<p><i>*Antes de realizar una maniobra con la pluma de la grúa, se comprobará la inexistencia de líneas eléctricas aéreas en toda la proyección horizontal de la trayectoria de la grúa.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Permanezca en la cabina y maniobra intentando que cese el contacto con la línea eléctrica. No sea presa del pánico.</li> <li>– Aleje el vehículo del lugar e impida que nadie se acerque al neumático que permanezca inflados.</li> <li>– Si no le resulta posible que cese el contacto (sin provocar la rotura de la línea) permanezca en la cabina manteniendo a las personas alejadas hasta que la línea haya sido desconectada.</li> </ul> <p><i>*Si el vehículo se incendia o se ve obligado a abandonarlo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Compruebe que no existan cables de línea en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso abandonará éste por el lado contrario.</li> <li>– Descienda del vehículo de un salto, evitado siempre que tocar el vehículo y el suelo al mismo tiempo. Procure caer lo más lejos de la cabina, con los pies juntos y ande con los pies juntos y lo más pegados posibles, dando pasos pequeños, a saltos o manteniendo un solo punto de contacto con el suelo (un solo pie) y evitando cualquier objeto que haya en la zona.</li> </ul> <p>No se deben dar pasos largos porque es posible que la diferencia de potencial entre ambos pies sea lo suficiente grande como para convertirse en mortal.</p> <p><i>*Por el contrario, si está usted presente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aléjese del lugar y no intente socorrer a los posibles accidentados.</li> <li>– Si observa que el contacto con la línea persiste o que se ha desprendido o roto algún conductor (cable), llame a la compañía eléctrica para que desconecte la línea.</li> <li>– Si hay accidentados avise a una ambulancia, solicite asistencia médica.</li> </ul> <p>Si durante una tormenta, se ha producido un rayo, proceder de la manera siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Detener inmediatamente la operación.</li> <li>– Bajar la carga/cesta al suelo en lo posible.</li> <li>– Retraer en lo posible la pluma/brazo o bajarla y ponerla en un estado seguro.</li> <li>– Si esto no es posible, el operario deberá permanecer para tener bajo su control la máquina.</li> </ul>

HIGIENE EN EL TRABAJO	
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Exposición a contaminantes químicos.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No estacionarse en las proximidades de la salida de los gases de escape.</li> <li>– Revisar el estado de los conductos de gases de escape.</li> <li>– Mantenimiento sistemas de frenado de acuerdo a los plazos y términos establecidos en el Manual de Mantenimiento de Fabricante.</li> <li>– Las operaciones de mantenimiento, transformación o reparación de equipos de trabajo, cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores sólo podrán ser encomendadas a personal especialmente capacitado.</li> <li>– El operario debe comunicar a su superior toda anomalía en el funcionamiento de la máquina y darle parte de toda sospecha que le haga suponer la posibilidad de un desreglaje.</li> </ul> <p><i>*El superior deberá ocuparse inmediatamente de la verificación de la máquina y de la eliminación de la causa perturbadora. Esto es válido para los dispositivos mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos y cualquier otro de la máquina.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Muchos casos relativos a daños con la maquina provienen de la falta de mantenimiento. Deben controlarse los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aceite, grasa, líquido anticongelante</li> <li>– Impurezas.</li> <li>– Elementos auxiliares de la maquina defectuoso, como puede ser alambres de cable rotos, neumáticos, y/o partes desgastada.</li> <li>– Defecto en los frenos y embrague.</li> <li>– Deficiencias en el sistema hidráulico.</li> <li>– Bloqueo de tornillos</li> </ul> </li> <li>– El personal de la máquina no debe llevar el pelo largo sin recoger, ni ropa suelta o joyas (incluyendo anillos).</li> </ul>
<p>✓ Iluminación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mantener limpios los cristales de la cabina del conductor para garantizar una buena visibilidad.</li> <li>– La máquina debe disponer de limpiacristales.</li> <li>– La máquina debe disponer de una iluminación conveniente y regulable prevista como una ayuda al operador de la máquina para iluminar la proximidad inmediata de la máquina bajo las condiciones normales de funcionamiento.</li> <li>– La máquina debe tener iluminación exterior cuando se requiera para el acceso y salida.</li> </ul>

ERGONOMÍA	
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Fatiga física. Posición.</p>	<p><i>*Realizar las pausas necesarias y ejercicios de relajación visual:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Con la cabeza erguida y fija, levantar al máximo los ojos mirando hacia arriba y luego bajarlos tanto como puedas.</li> <li>– Sin mover la cabeza girar los ojos a la izquierda tanto como puedas y luego igual a la derecha.</li> <li>– Mover los ojos en forma circular, arriba, a la derecha, abajo y a la izquierda sin mover la cabeza, formando siempre para hacer el círculo tan amplio y tan deprisa como puedas.</li> <li>– Abrid los ojos tanto como puedas y luego cerradlos fuertemente.</li> <li>– Mira lejos al horizonte y súbitamente mira cerca.</li> <li>– Levantar el pulgar a la altura de la nariz y alejarlo tanto como se pueda, mirándolo fijamente mientras se acerca hasta que toque a la nariz.</li> <li>– Concentrando la mente, el esfuerzo y la vista.</li> <li>– Con ambas manos masajear suavemente la frente y ambos ojos, mientras practicas respiraciones profundas por la nariz con la boca cerrada. Este masaje es bueno hacerlo después de cada ejercicio descrito. No llevar nunca las gafas mientras se realiza los ejercicios.</li> </ul>
PSICOLOGÍA APLICADA	
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Fatiga mental.</p>	<p><i>*Realizar las pausas necesarias y ejercicios de relajación visual:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Con la cabeza erguida y fija, levantar al máximo los ojos mirando hacia arriba y luego bajarlos tanto como puedas.</li> <li>– Sin mover la cabeza girar los ojos a la izquierda tanto como puedas y luego igual a la derecha.</li> <li>– Mover los ojos en forma circular, arriba, a la derecha, abajo y a la izquierda sin mover la cabeza, formando siempre para hacer el círculo tan amplio y tan deprisa como puedas.</li> <li>– Abrid los ojos tanto como puedas y luego cerradlos fuertemente.</li> <li>– Mira lejos al horizonte y súbitamente mira cerca.</li> <li>– Levantar el pulgar a la altura de la nariz y alejarlo tanto como se pueda, mirándolo fijamente mientras se acerca hasta que toque a la nariz.</li> <li>– Concentrando la mente, el esfuerzo y la vista.</li> <li>– Con ambas manos masajear suavemente la frente y ambos ojos, mientras practicas respiraciones profundas por la nariz con la boca cerrada. Este masaje es bueno hacerlo después de cada ejercicio descrito. No llevar nunca las gafas mientras se realiza los ejercicios.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
✓ <b>Fatiga visual.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Comprobar diariamente el funcionamiento de los dispositivos de asistencia (espejos, lunas, dispositivos de ultrasonidos, dispositivos de TV) para remediar la visión directa inadecuada.</li> <li><i>*Durante la conducción hacer uso:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Del parasol o gafas polarizadas en caso de deslumbramientos por el sol.</li> <li>– El espejo en posición anti deslumbramientos en caso de deslumbramientos por luces.</li> <li>– De la luz de cruce en condiciones adversas como lluvia o nieve.</li> </ul> </li> <li>– El campo de visión del operador de la máquina desde la posición determinada de operación, debe permitirle, bajo condiciones normales de funcionamiento, ver lo siguiente:           <ol style="list-style-type: none"> <li>a) vista frontal movimiento de la carga y/o elemento móvil de la máquina (pluma, grúa articulada, tubería/manguera o brazo).</li> <li>b) vista lateral movimiento de la estructura/elemento móvil y los alrededores de las zonas de trabajo.</li> <li>c) vista superior movimiento de la carga o cesta (en el caso de plataforma elevadora) y el elemento móvil de la máquina.</li> <li>d) vista atrás movimiento de la estructura/elemento móvil y los alrededores de las zonas de trabajo.</li> </ol> </li> <li>– En caso de mala visibilidad o mucha oscuridad debe iluminar el campo de trabajo con los medios propios de la máquina o los medios adecuados proporcionados por el cliente (generadores, focos, etc.).</li> <li>– Cuando la visibilidad no sea clara o completa el operario solicitará la ayuda de un auxiliar (señalista) que tenga un campo de visión completo, y seguirá únicamente las indicaciones de éste. En estos casos, el medio de comunicación será gestual o bien por medios mecánicos como walkies, que aseguren la operación.</li> <li>– En condiciones extremas, se debe interrumpir la utilización de la máquina hasta que la visibilidad mejore lo suficiente para permitir reanudar las operaciones con seguridad.</li> <li>– En proximidad a aeropuertos, montar la luz de advertencia para aviones en el cabezal del elemento móvil.</li> <li><i>*Realizar las pausas necesarias y ejercicios de relajación visual:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Con la cabeza erguida y fija, levantar al máximo los ojos mirando hacia arriba y luego bajarlos tanto como puedas.</li> <li>– Sin mover la cabeza girar los ojos a la izquierda tanto como puedas y luego igual a la derecha.</li> <li>– Mover los ojos en forma circular, arriba, a la derecha, abajo y a la izquierda sin mover la cabeza, formando siempre para hacer el círculo tan amplio y tan deprisa como puedas.</li> <li>– Abri los ojos tanto como puedas y luego cerrarlos fuertemente.</li> </ul> </li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
✓ <b>Fatiga visual.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mira lejos al horizonte y súbitamente mira cerca.</li> <li>– Levantar el pulgar a la altura de la nariz y alejarlo tanto como se pueda, mirándolo fijamente mientras se acerca hasta que toque a la nariz.</li> <li>– Concentrando la mente, el esfuerzo y la vista.</li> <li>– Con ambas manos masajear suavemente la frente y ambos ojos, mientras practicas respiraciones profundas por la nariz con la boca cerrada. Este masaje es bueno hacerlo después de cada ejercicio descrito. No llevar nunca las gafas mientras se realiza los ejercicios.</li> </ul>

### 6.1.2. MEDIDAS EN EL ASENTAMIENTO DE LA GRÚA

#### MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA OPERACIÓN:

#### ASENTAMIENTO DE LA GRÚA

#### SEGURIDAD EN EL TRABAJO

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
✓ <b>Atrapamiento por o entre objetos.</b>  	<i>*Mantenimiento:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mantener limpios los cristales de la cabina del conductor para garantizar una buena visibilidad.</li> <li>– La máquina debe disponer de limpiacristales.</li> <li>– La máquina debe disponer de una iluminación conveniente y regulable prevista como una ayuda al operador de la máquina para iluminar la proximidad inmediata de la máquina bajo las condiciones normales de funcionamiento.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Atrapamiento por o entre objetos.</p>	<p>– La máquina debe tener iluminación exterior cuando se requiera para el acceso y salida.</p> <p>– Peligros debidos a la presencia de instalaciones enterradas tales como conducciones de gas o de cables eléctricos. Deben tomarse precauciones para asegurarse de que el apoyo de la máquina esté alejado de estas instalaciones y, si no es posible, se deben tomar las precauciones necesarias para no dañarlas.</p> <p>– Peligros por proximidad a construcciones cercanas, otras maquinarias, vehículos o navíos en carga o descarga, productos almacenados, vías públicas de acceso tales como autovías, líneas férreas, ríos. Siempre que alguna parte de la máquina no pueda alejarse de estas fuentes de peligro, se debe consultar a la autoridad competente.</p> <p>– Los estabilizadores deben mostrar las marcas de las posiciones completamente extendidas. Cuando las tablas de capacidad nominal de la máquina permiten posición(es) intermedia(s) estas deben ser visibles e identificables.</p> <p><i>*Para el emplazamiento de la máquina, observar lo siguiente:</i></p> <p>– Seleccionar el lugar de emplazamiento de tal forma que los movimientos de la máquina puedan efectuarse sin ninguna colisión y pueda estabilizarse a la base de apoyo prescrita indicada en las tablas de cargas.</p> <p>– Mantener una distancia de seguridad de 0,5 m. Si no es posible, cercar la zona de peligro.</p> <p>Si se extienden sólo aquellos largueros corredizos que se encuentran del lado de la carga y elementos móviles de la maquina, ésta puede volcarse al girar o bajar. La máquina debe estabilizarse a la base de apoyo prescrita indicada en las tablas de cargas.</p>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Atrapamiento por o entre objetos.</p>	<p><i>*Procedimiento de apoyo incorrecto.</i></p> <p>Asimismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que, al mantenerse rígida, se conserve la horizontalidad del chasis en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos imprevistos de aquél.</p> <p>Además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano, se calzarán las ruedas de forma adecuada.</p> <p><i>*Nivelación de la máquina.</i> Nivelar la máquina absolutamente de manera horizontal antes de emprender los trabajos. Tendremos en cuenta, según las características de la máquina:</p> <p>– La suspensión de ejes está bloqueada.</p> <p>– Los cuatro largueros corredizos y los cilindros de apoyo están extendidos a la base de apoyo indicada en la tabla de cargas.</p> <p>– Los largueros corredizos están asegurados con bulones contra todo desplazamiento involuntario.</p> <p>– Las placas de apoyo se encuentran embulonadas en posición de servicio y están aseguradas.</p> <p>– Los ejes están descargados, es decir los neumáticos no están en contacto con el suelo.</p> <p>– Colocación de las planchas de reparto.</p> <p>– Antes de volver a ajustar la máquina, bajar la carga/cesta al suelo. Buscaremos la posición más adecuada para realizar la maniobra comprobando que no hay en el radio interferencias, obstáculos, líneas aéreas o subterráneas, etc.</p> <p>– Seleccionar el lugar de emplazamiento de tal forma que los movimientos de máquina puedan efectuarse sin ninguna colisión y que pueda estabilizarse a la base de apoyo prescrita, comprobaremos la inexistencia de líneas eléctricas, conducciones subterráneas, taludes o fosos, etc.</p> <p>– En cualquier caso mantendremos una distancia de seguridad de 0,5 m. Si no es posible, cercar la zona de peligro.</p> <p>– Cuando no se disponga de información sobre la capacidad portante del terreno, se debe respetar la distancia de seguridad a taludes.</p>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Peligros debidos a la presencia de instalaciones enterradas tales como conducciones de gas o de cables eléctricos. Deben tomarse precauciones para asegurarse de que el apoyo de la máquina esté alejado de estas instalaciones y, si no es posible, se deben tomar las precauciones necesarias para no dañarlas.</li> <li>– Peligros por proximidad a construcciones cercanas, otras maquinarias, vehículos o navíos en carga o descarga, productos almacenados, vías públicas de acceso tales como autovías, líneas férreas, ríos. Siempre que alguna parte de la máquina no pueda alejarse de estas fuentes de peligro, se debe consultar a la autoridad competente.</li> <li>– Los estabilizadores deben mostrar las marcas de las posiciones completamente extendidas. Cuando las tablas de capacidad nominal de la máquina permiten posición(es) intermedia(s) estas deben ser visibles e identificables.</li> </ul> <p><i>*Para el emplazamiento de la máquina, observar lo siguiente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Seleccionar el lugar de emplazamiento de tal forma que los movimientos de la máquina puedan efectuarse sin ninguna colisión y pueda estabilizarse a la base de apoyo prescrita indicada en las tablas de cargas.</li> <li>– Mantener una distancia de seguridad de 0,5 m. Si no es posible, cercar la zona de peligro.</li> </ul> <p>Si se extienden sólo aquellos largueros corredizos que se encuentran del lado de la carga y elementos móviles de la máquina, ésta puede volcarse al girar o bajar. La máquina debe estabilizarse a la base de apoyo prescrita indicada en las tablas de cargas.</p> <p><i>*Procedimiento de apoyo incorrecto.</i> Asimismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que, al mantenerse rígida, se conserve la horizontalidad del chasis en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos imprevistos de aquél. Además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano, se calzarán las ruedas de forma adecuada.</p>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.</p> 	<p><i>*Nivelación de la máquina.</i> Nivelar la máquina absolutamente de manera horizontal antes de emprender los trabajos. Tendremos en cuenta, según las características de la máquina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– La suspensión de ejes está bloqueada.</li> <li>– Los cuatro largueros corredizos y los cilindros de apoyo están extendidos a la base de apoyo indicada en la tabla de cargas.</li> <li>– Los largueros corredizos están asegurados con bulones contra todo desplazamiento involuntario.</li> <li>– Las placas de apoyo se encuentran embulonadas en posición de servicio y están aseguradas.</li> <li>– Los ejes están descargados, es decir los neumáticos no están en contacto con el suelo.</li> <li>– Colocación de las planchas de reparto.</li> </ul> <p>– Antes de volver a ajustar la máquina, bajar la carga/ cesta al suelo. Buscaremos la posición más adecuada para realizar la maniobra comprobando que no hay en el radio interferencias, obstáculos, líneas aéreas o subterráneas, etc.</p> <p>– Seleccionar el lugar de emplazamiento de tal forma que los movimientos de máquina puedan efectuarse sin ninguna colisión y que pueda estabilizarse a la base de apoyo prescrita, comprobaremos la inexistencia de líneas eléctricas, conducciones subterráneas, taludes o fosos, etc.</p> <p>– En cualquier caso mantendremos una distancia de seguridad de 0,5 m. Si no es posible, cercar la zona de peligro.</p> <p>– Cuando no se disponga de información sobre la capacidad portante del terreno, se debe respetar la distancia de seguridad a taludes.</p>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Atropellos o golpes con vehículos.</p> 	<p>En caso de tener que bajar del vehículo en una zona próxima a una vía de circulación, lo realizaremos siempre por el lado contrario a la circulación.</p> <p>–En caso de transitar por vías próximas a vías de circulación, se realizará de frente al sentido de la misma y extremando las precauciones.</p> <p>–Se debe evitar invadir vías de circulación de vehículos, se acordonará y se señalizará el entorno de la grúa, en caso de tránsito de vehículos y maquinaria en sus inmediaciones.</p>
<p>✓ Choques contra objetos inmóviles.</p> 	<p>–Cumplir el plan de mantenimiento de la máquina para conservar la señalización del riesgo mediante franjas negras y blancas así como iluminación nocturna.</p> <p>–Mantener el correcto estado de orden y limpieza en el entorno de trabajo.</p>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Choques contra objetos móviles.</p>	<p>–Se deberá señalizar la zona de trabajo.</p> <p>–Peligros debidos a la presencia de instalaciones enterradas tales como conducciones de gas o de cables eléctricos. Deben tomarse precauciones para asegurarse de que el apoyo de la máquina esté alejado de estas instalaciones y, si no es posible, se deben tomar las precauciones necesarias para no dañarlas.</p> <p>–Peligros por proximidad a construcciones cercanas, otras maquinarias, vehículos o navíos en carga o descarga, productos almacenados, vías públicas de acceso tales como autovías, líneas férreas, ríos. Siempre que alguna parte de la máquina no pueda alejarse de estas fuentes de peligro, se debe consultar a la autoridad competente.</p> <p>–Los estabilizadores deben mostrar las marcas de las posiciones completamente extendidas. Cuando las tablas de capacidad nominal de la máquina permiten posición(es) intermedia(s) estas deben ser visibles e identificables.</p> <p><i>*Para el emplazamiento de la máquina, observar lo siguiente:</i></p> <p>–Seleccionar el lugar de emplazamiento de tal forma que los movimientos de la máquina puedan efectuarse sin ninguna colisión y pueda estabilizarse a la base de apoyo prescrita indicada en las tablas de cargas.</p> <p>–Mantener una distancia de seguridad de 0,5 m. Si no es posible, cercar la zona de peligro.</p> <p>Si se extienden sólo aquellos largueros corredizos que se encuentran del lado de la carga y elementos móviles de la máquina, ésta puede volcarse al girar o bajar. La máquina debe estabilizarse a la base de apoyo prescrita indicada en las tablas de cargas.</p>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Choques contra objetos móviles.</p>	<p><i>*Procedimiento de apoyo incorrecto.</i> Asimismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que, al mantenerse rígida, se conserve la horizontalidad del chasis en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos imprevistos de aquél. Además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano, se calzarán las ruedas de forma adecuada.</p> <p><i>*Nivelación de la máquina.</i> Nivelar la máquina absolutamente de manera horizontal antes de emprender los trabajos. Tendremos en cuenta, según las características de la máquina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La suspensión de ejes está bloqueada.</li> <li>- Los cuatro largueros corredizos y los cilindros de apoyo están extendidos a la base de apoyo indicada en la tabla de cargas.</li> <li>- Los largueros corredizos están asegurados con bulones contra todo desplazamiento involuntario.</li> <li>- Las placas de apoyo se encuentran embulonadas en posición de servicio y están aseguradas.</li> <li>- Los ejes están descargados, es decir los neumáticos no están en contacto con el suelo.</li> <li>- Colocación de las planchas de reparto.</li> </ul> <p>Antes de volver a ajustar la máquina, bajar la carga/cesta al suelo.</p> <p>Buscaremos la posición más adecuada para realizar la maniobra comprobando que no hay en el radio interferencias, obstáculos, líneas aéreas o subterráneas, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar el lugar de emplazamiento de tal forma que los movimientos de máquina puedan efectuarse sin ninguna colisión y que pueda estabilizarse a la base de apoyo prescrita, comprobaremos la inexistencia de líneas eléctricas, conducciones subterráneas, taludes o fosos, etc.</li> </ul> <p>- En cualquier caso mantendremos una distancia de seguridad de 0,5 m. Si no es posible, cercar la zona de peligro.</p> <p>- Cuando no se disponga de información sobre la capacidad portante del terreno, se debe respetar la distancia de seguridad a taludes.</p>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Contactos eléctricos.</p> 	<p><i>*Para trabajos en proximidades de líneas eléctricas, se ha de tener en cuenta las siguientes consideraciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para trabajos en una zona no habitual, verificar la presencia de conductores aéreos eventuales.</li> <li>- Mantener las distancias mínimas de seguridad a las líneas de alta tensión. Si esto no fuera posible, las líneas deberán ser desconectadas.</li> <li>- Si se desconoce el voltaje de la línea, la distancia mínima de seguridad entre la máquina y los cables no deberá ser inferior a 5 metros. Esto es válido igualmente para todos los dispositivos y complementos instalados en la máquina.</li> <li>- Tener en cuenta que el viento puede mover los cables y que los componentes de la máquina pueden oscilar al realizar movimientos bruscos. Esta simple aproximación involuntaria puede provocar un arco voltaico.</li> <li>- Se debe respetar las distancias mínimas de seguridad a líneas de alta tensión y líneas eléctricas de ferrocarriles, tranvías, etc.</li> <li>- No deben utilizarse la máquina para retirar materiales que estén bajo líneas eléctricas si una parte de ella y/o los accesorios auxiliares pueden entrar en contacto con la línea eléctrica, salvo si los servicios locales de la compañía distribuidora de electricidad han dado la autorización.</li> <li>- En caso de realizarse trabajos de soldaduras en la carga/cesta, se debe fijar el sujetador de la soldadora en la pieza mecánica, para que no se transmita ninguna corriente de compensación.</li> </ul> <p><i>*La máquina debe conectarse a tierra antes de ponerse en servicio en los siguientes casos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al acercarse a instalaciones emisoras (emisora de radio y televisión, estaciones de radios, etc.).</li> <li>- Al acercarse a instalaciones de alta frecuencia.</li> <li>- En caso de fuertes tormentas o de una tormenta que va a estallar.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Contactos eléctricos.</p> 	<p><i>*Si a pesar de todo cuidado, se produce una descarga eléctrica se deberá observar lo siguiente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Conservar la calma, no moviéndose.</li> <li>– Advertir a las personas situadas alrededor para que se mantengan la distancia de seguridad.</li> <li>– La distancia mínima debe ser al menos 10 m. (zona de influencia).</li> <li>– Abandonar la zona de influencia (al hacerlo y debido a la tensión de paso, mantener las piernas cerradas e ir saltando).</li> <li>– No abandonar nunca el puesto de mando. Mantenerse en el lugar en el que se encuentra y no tocar ningún objeto.</li> <li>– Ordenar enseguida que se desconecten las líneas en conducción.</li> <li>– Antes de rescatar a personas que se encuentren en el circuito eléctrico, es necesario desconectar la línea en conducción.</li> <li>– En el caso de la plataforma elevadora se ha de parar inmediatamente los trabajos y poner la máquina a tierra.</li> <li>– Permanezca en la cabina y maniobra intentando que cese el contacto con la línea eléctrica. No sea presa del pánico.</li> <li>– Aleje el vehículo del lugar e impida que nadie se acerque a los neumáticos que permanezca inflados.</li> <li>– Si no le resulta posible que cese el contacto (sin provocar la rotura de la línea) permanezca en la cabina manteniendo a las personas alejadas hasta que la línea haya sido desconectada.</li> </ul> <p><i>*Si el vehículo se incendia o se ve obligado a abandonarlo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Compruebe que no existan cables de línea en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso abandonará éste por el lado contrario.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Contactos eléctricos.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Descienda del vehículo de un salto, evitado siempre que tocar el vehículo y el suelo al mismo tiempo. Procure caer lo más lejos de la cabina, con los pies juntos y ande con los pies juntos y lo más pegados posibles, dando pasos pequeños, a saltos o manteniendo un solo punto de contacto con el suelo (un solo pie) y evitando cualquier objeto que haya en la zona.</li> <li>– No se deben dar pasos largos porque es posible que la diferencia de potencial entre ambos pies sea lo suficiente grande como para convertirse en mortal.</li> </ul> <p><i>*Por el contrario, si está usted presente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aléjese del lugar y no intente socorrer a los posibles accidentados.</li> <li>– Si observa que el contacto con la línea persiste o que se ha desprendido o roto algún conductor (cable), llame a la compañía eléctrica para que desconecte la línea.</li> <li>– Si hay accidentados avise a una ambulancia, solicite asistencia médica.</li> </ul> <p><i>*Si durante una tormenta, se ha producido un rayo, proceder de la manera siguiente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Detener inmediatamente la operación.</li> <li>– Bajar la carga/cesta al suelo en lo posible.</li> <li>– Retraer en lo posible la pluma/brazo o bajarla y ponerla en un estado seguro.</li> </ul> <p>Si esto no es posible, el operario deberá permanecer para tener bajo su control la máquina.</p>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Golpes/cortes por objetos o herramientas.</p> 	<p>– Se utilizarán herramientas en buen estado, desechando las que tengan mangos astillados y rotos.</p> <p>– Cada herramienta se utilizarán para los trabajos para los que ha sido concebida.</p>
<p>✓ Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<p>– Antes de iniciarse los trabajos se procederá a la verificación de los sistemas hidráulicos.</p>
<p>✓ Riesgo de explosión.</p> 	<p>– Antes de iniciarse los trabajos se procederá a la verificación de los sistemas hidráulicos, componentes neumáticos y recipientes a presión.</p>
<p>✓ Caídas de personas a distinto nivel.</p> 	<p>– Limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.</p> <p>– Subir y bajar a la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante.</p> <p>– Para subir y bajar por la escalera hay que usar las dos manos y siempre de cara a la máquina.</p> <p>– Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.</p>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Caídas de personas al mismo nivel.</p> 	<p>– Máxima precaución por las zonas de se transita, en particular de construcción por existencia de suelos irregulares. Transitar por superficies rugosas del chasis, como chapas y bandas antideslizantes habilitadas a los efectos.</p> <p>– Mantenimiento del correcto estado de orden y limpieza del área de trabajo.</p>
<p>✓ Pisadas sobre objetos.</p>	<p>– Se deberá evitar por zonas de acopio de materiales.</p> <p>– Los cables, mangueras, etc, una vez que se utilicen, deberán dejar en sitios fijos.</p> <p>– Se utilizarán calzado antideslizante.</p>

#### HIGIENE EN EL TRABAJO

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Ruido.</p> 	<p><i>*Se deberá:</i></p> <p>– Mantener cerrados los dispositivos cubiertos.</p> <p>– Mantener la puerta de la cabina y las ventanas cerradas (si es compatible con las necesidades de seguridad).</p> <p>– Accionar los mandos suavemente.</p>
<p>✓ Iluminación.</p>	<p>– Mantener limpios los cristales de la cabina del conductor para garantizar una buena visibilidad.</p> <p>– La máquina debe disponer de limpiacristales.</p> <p>– La máquina debe disponer de una iluminación conveniente y regulable prevista como una ayuda al operador de la máquina para iluminar la proximidad inmediata de la máquina bajo las condiciones normales de funcionamiento.</p> <p>– La máquina debe tener iluminación exterior cuando se requiera para el acceso y salida.</p>

ERGONOMÍA	
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
✓ Sobreesfuerzos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Utilizar medios auxiliares disponibles en el equipo de trabajo para subir o bajar las placas de reparto.</li> <li>– El trabajador deberá conocer y aplicar técnicas de manipulación manual de cargas.</li> </ul>

PSICOLOGÍA APLICADA	
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
✓ Fatiga mental.	<p><i>*Realizar las pausas necesarias y ejercicios de relajación visual:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Con la cabeza erguida y fija, levantar al máximo los ojos mirando hacia arriba y luego bajarlos tanto como puedas.</li> <li>– Sin mover la cabeza girar los ojos a la izquierda tanto como puedas y luego igual a la derecha.</li> <li>– Mover los ojos en forma circular, arriba, a la derecha, abajo y a la izquierda sin mover la cabeza, formando siempre para hacer el círculo tan amplio y tan deprisa como puedas.</li> <li>– Abrid los ojos tanto como puedas y luego cerradlos fuertemente.</li> <li>– Mira lejos al horizonte y súbitamente mira cerca.</li> <li>– Levantar el pulgar a la altura de la nariz y alejarlo tanto como se pueda, mirándolo fijamente mientras se acerca hasta que toque a la nariz.</li> <li>– Concentrando la mente, el esfuerzo y la vista.</li> <li>– Con ambas manos masajear suavemente la frente y ambos ojos, mientras practicas respiraciones profundas por la nariz con la boca cerrada. Este masaje es bueno hacerlo después de cada ejercicio descrito. No llevar nunca las gafas mientras se realiza los ejercicios.</li> </ul>

PSICOLOGÍA APLICADA	
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
✓ Fatiga visual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Comprobar diariamente el funcionamiento de los dispositivos de asistencia (espejos, lunas, dispositivos de ultrasonidos, dispositivos de TV) para remediar la visión directa inadecuada.</li> </ul> <p><i>*Durante la conducción hacer uso:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Del parasol o gafas polarizadas en caso de deslumbramientos por el sol.</li> <li>– El espejo en posición anti deslumbramientos en caso de deslumbramientos por luces.</li> <li>– De la luz de cruce en condiciones adversas como lluvia o nieve.</li> <li>– El campo de visión del operador de la máquina desde la posición determinada de operación, debe permitirle, bajo condiciones normales de funcionamiento, ver lo siguiente:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) vista frontal movimiento de la carga y/o elemento móvil de la máquina (pluma, grúa articulada, tubería/manguera o brazo).</li> <li>b) vista lateral movimiento de la estructura/elemento móvil y los alrededores de las zonas de trabajo.</li> <li>c) vista superior movimiento de la carga o cesta (en el caso de plataforma elevadora) y el elemento móvil de la máquina.</li> <li>d) vista atrás movimiento de la estructura/elemento móvil y los alrededores de las zonas de trabajo.</li> </ol> </li> <li>– En caso de mala visibilidad o mucha oscuridad debe iluminar el campo de trabajo con los medios propios de la máquina o los medios adecuados proporcionados por el cliente (generadores, focos, etc.).</li> <li>– Cuando la visibilidad no sea clara o completa el operario solicitará la ayuda de un auxiliar (señalista) que tenga un campo de visión completo, y seguirá únicamente las indicaciones de éste. En estos casos, el medio de comunicación será gestual o bien por medios mecánicos como walkies, que aseguren la operación.</li> <li>– En condiciones extremas, se debe interrumpir la utilización de la máquina hasta que la visibilidad mejore lo suficiente para permitir reanudar las operaciones con seguridad.</li> <li>– En proximidad a aeropuertos, montar la luz de advertencia para aviones en el cabezal del elemento móvil.</li> </ul>

### 6.1.3. MEDIDAS EN EL MONTAJE Y DESMONTAJE DE PLUMINES

#### MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA OPERACIÓN:

#### MONTAJE Y DESMONTAJE DE PLUMINES

##### SEGURIDAD EN EL TRABAJO

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Atrapamiento por o entre objetos.</p> 	<p><i>*Para el montaje, instalación, desmontaje y transporte, deben considerarse los siguientes aspectos:</i></p> <p>a) El Manual de instrucciones especifica la secuencia de las operaciones antes, durante y después del montaje, instalación, desmontaje y transporte, así como el programa de ensayo, para verificar el montaje.</p> <p>b) El Manual de instrucciones destaca el peligro para las personas que entren en la zona de montaje, instalación, desmontaje y transporte.</p> <p>c) El Manual de instrucciones indica procedimiento(s) claro(s) y seguro(s) para el montaje/desmontaje de las secciones pluma/plumín unidas mediante pernos, prestando particular atención al peligro de articulación/caída de las secciones sin soporte.</p> <p><i>*Un proceso de montaje y desmontaje correctamente planificado debe asegurar que:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– El montaje de la máquina no comience antes de que el equipo de montaje disponga de un manual de instrucciones fácilmente comprensible por sus miembros.</li> <li>– La operación de montaje/desmontaje se realiza en todo conforme al manual y la controla el montador responsable.</li> <li>– Todo el personal implicado conoce la función que tiene en la operación.</li> <li>– Sólo se utilizan los componentes y recambios apropiados cuando es necesario reemplazar alguno (bulones, pasadores, etc.)</li> <li>– Se observan las recomendaciones del fabricante para desplazar la grúa desde el lugar de montaje a su emplazamiento de trabajo.</li> <li>– La máquina está bien aplomada dentro de las tolerancias especificadas por el fabricante.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Atrapamiento por o entre objetos.</p>	<p><i>*En el montaje de la pluma auxiliar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Asegurar que antes del montaje de la punta rebatible, se ha montado correctamente el estribo de retenida en el pie de pluma telescópica y que no esté dañado.</li> <li>– Planear al detalle la extracción de bulones, y asegurarse, que no se encuentran personas próximas al plumín auxiliar, ya que se exponen de esta manera a un peligro de aprisionamiento. El movimiento de caída de un bulón sacado, un cable soltado u otro componente, debe ser planeado y protegido con las medidas adecuadas de balizamiento. Está prohibido permanecer debajo de la punta rebatible durante el proceso de giro.</li> <li>– Está prohibido permanecer en la zona de giro así como en la zona de basculamiento de la punta rebatible.</li> <li>– Poner la pluma telescópica a la posición de 0°.</li> <li>– Evitar tirar bruscamente de los cables a montar, los hilos sueltos pueden perforar con facilidad los guantes de protección mecánica.</li> <li>– En el montaje de plumas auxiliares debe introducir los bulones siempre desde fuera hacia dentro, salvo que se indique lo contrario e las instrucciones de servicio.</li> <li>– En el desmontaje de partes del plumín no debe sacar los bulones de unión, hasta que no estén todas las piezas protegidas simétricamente con respecto a su centro de gravedad.</li> </ul>
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Caída de objetos en manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Los operarios evitarán situarse bajo zonas o áreas en las que se esté trabajando o se manipulen materiales.</li> <li>– Evitar trabajar en zonas de acopio de materiales.</li> <li>– Se deberá hacer uso correcto de herramientas manuales.</li> <li>– Se mantendrá el área de trabajo en correctas condiciones de orden y limpieza.</li> <li>– Asegurar la colocación de bulones y pasadores.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</p> 	<p><i>*Para el montaje, instalación, desmontaje y transporte, deben considerarse los siguientes aspectos:</i></p> <p>a) El Manual de instrucciones especifica la secuencia de las operaciones antes, durante y después del montaje, instalación, desmontaje y transporte, así como el programa de ensayo, para verificar el montaje.</p> <p>b) El Manual de instrucciones destaca el peligro para las personas que entren en la zona de montaje, instalación, desmontaje y transporte.</p> <p>c) El Manual de instrucciones indica procedimiento(s) claro(s) y seguro(s) para el montaje/desmontaje de las secciones pluma/plumín unidas mediante pernos, prestando particular atención al peligro de articulación/caída de las secciones sin soporte.</p> <p><i>*Un proceso de montaje y desmontaje correctamente planificado debe asegurar que:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– El montaje de la máquina no comience antes de que el equipo de montaje disponga de un manual de instrucciones fácilmente comprensible por sus miembros.</li> <li>– La operación de montaje/desmontaje se realiza en todo conforme al manual y la controla el montador responsable.</li> <li>– Todo el personal implicado conoce la función que tiene en la operación.</li> <li>– Sólo se utilizan los componentes y recambios apropiados cuando es necesario reemplazar alguno (bulones, pasadores, etc.).</li> <li>– Se observan las recomendaciones del fabricante para desplazar la grúa desde el lugar de montaje a su emplazamiento de trabajo.</li> <li>– La máquina está bien aplomada dentro de las tolerancias especificadas por el fabricante.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</p> 	<p><i>*En el montaje de la pluma auxiliar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Asegurar que antes del montaje de la punta rebatible, se ha montado correctamente el estribo de retenida en el pie de pluma telescópica y que no esté dañado.</li> <li>– Planear al detalle la extracción de bulones, y asegurarse, que no se encuentran personas próximas al plumín auxiliar, ya que se exponen de esta manera a un peligro de aprisionamiento. El movimiento de caída de un bulón sacado, un cable soltado u otro componente, debe ser planeado y protegido con las medidas adecuadas de balizamiento. Está prohibido permanecer debajo de la punta rebatible durante el proceso de giro.</li> <li>– Está prohibido permanecer en la zona de giro así como en la zona de basculamiento de la punta rebatible.</li> <li>– Poner la pluma telescópica a la posición de 0°.</li> <li>– Evitar tirar bruscamente de los cables a montar, los hilos sueltos pueden perforar con facilidad los guantes de protección mecánica.</li> <li>– En el montaje de plumas auxiliares debe introducir los bulones siempre desde fuera hacia dentro, salvo que se indique lo contrario e las instrucciones de servicio.</li> <li>– En el desmontaje de partes del plumín no debe sacar los bulones de unión, hasta que no estén todas las piezas protegidas simétricamente con respecto a su centro de gravedad.</li> </ul>
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Choques contra objetos inmóviles.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Señalización del riesgo mediante franjas negras y blancas así como iluminación nocturna.</li> <li>– Mantener el correcto estado de orden y limpieza en el área de trabajo.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Choques contra objetos móviles.</p>	<p><i>*Para el montaje, instalación, desmontaje y transporte, deben considerarse los siguientes aspectos:</i></p> <p>a) El Manual de instrucciones especifica la secuencia de las operaciones antes, durante y después del montaje, instalación, desmontaje y transporte, así como el programa de ensayo, para verificar el montaje.</p> <p>b) El Manual de instrucciones destaca el peligro para las personas que entren en la zona de montaje, instalación, desmontaje y transporte.</p> <p>c) El Manual de instrucciones indica procedimiento(s) claro(s) y seguro(s) para el montaje/desmontaje de las secciones pluma/plumín unidas mediante pernos, prestando particular atención al peligro de articulación/caída de las secciones sin soporte.</p> <p><i>*Un proceso de montaje y desmontaje correctamente planificado debe asegurar que:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–El montaje de la máquina no comience antes de que el equipo de montaje disponga de un manual de instrucciones fácilmente comprensible por sus miembros.</li> <li>–La operación de montaje/desmontaje se realiza en todo conforme al manual y la controla el montador responsable.</li> <li>–Todo el personal implicado conoce la función que tiene en la operación.</li> <li>–Sólo se utilizan los componentes y recambios apropiados cuando es necesario reemplazar alguno (bulones, pasadores, etc.).</li> <li>–Se observan las recomendaciones del fabricante para desplazar la grúa desde el lugar de montaje a su emplazamiento de trabajo.</li> <li>–La máquina está bien aplomada dentro de las tolerancias especificadas por el fabricante.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Choques contra objetos móviles.</p>	<p><i>*En el montaje de la pluma auxiliar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–Asegurar que antes del montaje de la punta rebatible, se ha montado correctamente el estribo de retenida en el pie de pluma telescópica y que no esté dañado.</li> <li>–Planear al detalle la extracción de bulones, y asegurarse, que no se encuentran personas próximas al plumín auxiliar, ya que se exponen de esta manera a un peligro de aprisionamiento. El movimiento de caída de un bulón sacado, un cable soltado u otro componente, debe ser planeado y protegido con las medidas adecuadas de balizamiento. Está prohibido permanecer debajo de la punta rebatible durante el proceso de giro.</li> <li>–Está prohibido permanecer en la zona de giro así como en la zona de basculamiento de la punta rebatible.</li> <li>–Poner la pluma telescópica a la posición de 0°.</li> <li>–Evitar tirar bruscamente de los cables a montar, los hilos sueltos pueden perforar con facilidad los guantes de protección mecánica.</li> <li>–En el montaje de plumas auxiliares debe introducir los bulones siempre desde fuera hacia dentro, salvo que se indique lo contrario e las instrucciones de servicio.</li> <li>–En el desmontaje de partes del plumín no debe sacar los bulones de unión, hasta que no estén todas las piezas protegidas simétricamente con respecto a su centro de gravedad.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Contactos eléctricos.</p> 	<p><i>*Para trabajos en proximidades de líneas eléctricas, se ha de tener en cuenta las siguientes consideraciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para trabajos en una zona no habitual, verificar la presencia de conductores aéreos eventuales.</li> <li>- Mantener las distancias mínimas de seguridad a las líneas de alta tensión. Si esto no fuera posible, las líneas deberán ser desconectadas.</li> <li>- Si se desconoce el voltaje de la línea, la distancia mínima de seguridad entre la máquina y los cables no deberá ser inferior a 5 metros. Esto es válido igualmente para todos los dispositivos y complementos instalados en la máquina.</li> <li>- Tener en cuenta que el viento puede mover los cables y que los componentes de la máquina pueden oscilar al realizar movimientos bruscos. Esta simple aproximación involuntaria puede provocar un arco voltaico.</li> <li>- Se debe respetar las distancias mínimas de seguridad a líneas de alta tensión y líneas eléctricas de ferrocarriles, tranvías, etc.</li> <li>- No deben utilizarse la máquina para retirar materiales que estén bajo líneas eléctricas si una parte de ella y/o los accesorios auxiliares pueden entrar en contacto con la línea eléctrica, salvo si los servicios locales de la compañía distribuidora de electricidad han dado la autorización.</li> <li>- En caso de realizarse trabajos de soldaduras en la carga/cesta, se debe fijar el sujetador de la soldadora en la pieza mecánica, para que no se transmita ninguna corriente de compensación.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Contactos eléctricos.</p> 	<p><i>*La máquina debe conectarse a tierra antes de ponerse en servicio en los siguientes casos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al acercarse a instalaciones emisoras (emisora de radio y televisión, estaciones de radios, etc.).</li> <li>- Al acercarse a instalaciones de alta frecuencia.</li> <li>- En caso de fuertes tormentas o de una tormenta que va a estallar.</li> </ul> <p><i>*Si a pesar de todo cuidado, se produce una descarga eléctrica se deberá observar lo siguiente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservar la calma, no moviéndose.</li> <li>- Advertir a las personas situadas alrededor para que se mantengan la distancia de seguridad.</li> <li>- La distancia mínima debe ser al menos 10 m. (zona de influencia).</li> <li>- Abandonar la zona de influencia (al hacerlo y debido a la tensión de paso, mantener las piernas cerradas e ir saltando).</li> <li>- No abandonar nunca el puesto de mando. Mantenerse en el lugar en el que se encuentra y no tocar ningún objeto.</li> <li>- Ordenar enseguida que se desconecten las líneas en conducción.</li> <li>- Antes de rescatar a personas que se encuentren en el circuito eléctrico, es necesario desconectar la línea en conducción.</li> <li>- En el caso de la plataforma elevadora se ha de parar inmediatamente los trabajos y poner la máquina a tierra.</li> <li>- Permanezca en la cabina y maniobra intentando que cese el contacto con la línea eléctrica. No sea presa del pánico.</li> <li>- Aleje el vehículo del lugar e impida que nadie se acerque a los neumáticos que permanezca inflados.</li> <li>- Si no le resulta posible que cese el contacto (sin provocar la rotura de la línea) permanezca en la cabina manteniendo a las personas alejadas hasta que la línea haya sido desconectada.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Contactos eléctricos.</p> 	<p><i>*Si el vehículo se incendia o se ve obligado a abandonarlo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Compruebe que no existan cables de línea en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso abandonará éste por el lado contrario.</li> <li>– Descienda del vehículo de un salto, evitado siempre que tocar el vehículo y el suelo al mismo tiempo. Procure caer lo más lejos de la cabina, con los pies juntos y ande con los pies juntos y lo más pegados posibles, dando pasos pequeños, a saltos o manteniendo un solo punto de contacto con el suelo (un solo pie) y evitando cualquier objeto que haya en la zona.</li> <li>– No se deben dar pasos largos porque es posible que la diferencia de potencial entre ambos pies sea lo suficiente grande como para convertirse en mortal.</li> </ul> <p><i>*Por el contrario, si está usted presente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aléjese del lugar y no intente socorrer a los posibles accidentados.</li> <li>– Si observa que el contacto con la línea persiste o que se ha desprendido o roto algún conductor (cable), llame a la compañía eléctrica para que desconecte la línea.</li> <li>– Si hay accidentados avise a una ambulancia, solicite asistencia médica.</li> </ul> <p><i>*Si durante una tormenta, se ha producido un rayo, proceder de la manera siguiente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Detener inmediatamente la operación.</li> <li>– Bajar la carga/cesta al suelo en lo posible.</li> <li>– Retraer en lo posible la pluma/brazo o bajarla y ponerla en un estado seguro.</li> <li>– Si esto no es posible, el operario deberá permanecer para tener bajo su control la máquina.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Golpes/cortes por objetos o herramienta.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se utilizaran herramientas en buen estado, desechando las que tengan mangos astillados y rotos.</li> <li>– Cada herramienta se utilizarán para los trabajos para los que ha sido concebida.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Caídas de personas a distinto nivel.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.</li> <li>– Subir y bajar a la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante.</li> <li>– Para subir y bajar por la escalera hay que usar las dos manos y siempre de cara a la máquina.</li> <li>– Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.</li> </ul>
<p>✓ Caídas de personas al mismo nivel.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Máxima precaución por las zonas de se transita, en particular de construcción por existencia de suelos irregulares. Transitar por superficies rugosas del chasis, como chapas y bandas antideslizantes habilitadas a los efectos.</li> <li>– Mantenimiento del correcto estado de orden y limpieza del área de trabajo.</li> </ul>
<p>✓ Contactos térmicos.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Evitar contacto directo con partes calientes de la máquina.</li> <li>– Esperar un tiempo prudencial hasta que el motor alcance una temperatura que permita las operaciones de mantenimiento.</li> <li>– Se deberá prestar especial atención a los calentamientos anormales del equipo de trabajo.</li> </ul>
<p>✓ Pisadas sobre objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Evitar transitar por zonas de acopio de materiales.</li> <li>– No saltar desde la cabina del vehículo al suelo, utilizar para las operaciones de subida y bajada los asideros habilitados para ello.</li> </ul>

#### HIGIENE EN EL TRABAJO

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Exposición a contaminantes químicos.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Los equipos se utilizarán en lugares de trabajo bien ventilados de forma natural o mediante ventilación mecánica.</li> <li>– Mantener en marcha el tiempo mínimo indispensable para realizar las operaciones previstas.</li> <li>– Mantenimiento correcto del sistema de ventilación del vehículo.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
✓ Iluminación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener limpios los cristales de la cabina del conductor para garantizar una buena visibilidad.</li> <li>- La máquina debe disponer de limpiacristales.</li> <li>- La máquina debe disponer de una iluminación conveniente y regulable prevista como una ayuda al operador de la máquina para iluminar la proximidad inmediata de la máquina bajo las condiciones normales de funcionamiento.</li> <li>- La máquina debe tener iluminación exterior cuando se requiera para el acceso y salida.</li> </ul>

### ERGONOMÍA

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
✓ Sobreesfuerzos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar restricciones de espacio en el puesto.</li> <li>- Manteniendo el puesto en adecuadas condiciones de orden y limpieza.</li> <li>- Evitar el tener elementos a largas distancias de alcance, a la altura del hombro o por encima de este, o por detrás del tronco.</li> <li>- La manipulación de los elementos más pesados se efectuará mediante medios mecánicos, o entre dos trabajadores.</li> <li>- El trabajador debe conocer técnicas de manipulación manual de cargas.</li> </ul>

### PSICOLOGÍA APLICADA

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
✓ Fatiga mental.	<p><i>*Realizar las pausas necesarias y ejercicios de relajación visual:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Con la cabeza erguida y fija, levantar al máximo los ojos mirando hacia arriba y luego bajarlos tanto como puedas.</li> <li>- Sin mover la cabeza girar los ojos a la izquierda tanto como puedas y luego igual a la derecha.</li> <li>- Mover los ojos en forma circular, arriba, a la derecha, abajo y a la izquierda sin mover la cabeza, formando siempre para hacer el círculo tan amplio y tan deprisa como puedas.</li> <li>- Abrid los ojos tanto como puedas y luego cerradlos fuertemente.</li> <li>- Mira lejos al horizonte y súbitamente mira cerca. Levantar el pulgar a la altura de la nariz y alejarlo tanto como se pueda, mirándolo fijamente mientras se acerca hasta que toque a la nariz. Concentrando la mente, el esfuerzo y la vista.</li> <li>- Con ambas manos masajear suavemente la frente y ambos ojos, mientras practicas respiraciones profundas por la nariz con la boca cerrada. Este masaje es bueno hacerlo después de cada ejercicio descrito. No llevar nunca las gafas mientras se realiza los ejercicios.</li> </ul>

PSICOLOGÍA APLICADA	
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Fatiga visual.</p>	<p>– Comprobar diariamente el funcionamiento de los dispositivos de asistencia (espejos, lunas, dispositivos de ultrasonidos, dispositivos de TV) para remediar la visión directa inadecuada.</p> <p><i>*Durante la conducción hacer uso:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Del parasol o gafas polarizadas en caso de deslumbramientos por el sol.</li> <li>– El espejo en posición anti deslumbramientos en caso de deslumbramientos por luces.</li> <li>– De la luz de cruce en condiciones adversas como lluvia o nieve.</li> <li>– El campo de visión del operador de la máquina desde la posición determinada de operación, debe permitirle, bajo condiciones normales de funcionamiento, ver lo siguiente:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>a) vista frontal movimiento de la carga y/o elemento móvil de la máquina (pluma, grúa articulada, tubería/manguera o brazo).</li> <li>b) vista lateral movimiento de la estructura/elemento móvil y los alrededores de las zonas de trabajo.</li> <li>c) vista superior movimiento de la carga o cesta (en el caso de plataforma elevadora) y el elemento móvil de la máquina.</li> <li>d) vista atrás movimiento de la estructura/elemento móvil y los alrededores de las zonas de trabajo.</li> </ul> </li> </ul> <p>– En caso de mala visibilidad o mucha oscuridad debe iluminar el campo de trabajo con los medios propios de la máquina o los medios adecuados proporcionados por el cliente (generadores, focos, etc.).</p> <p>– Cuando la visibilidad no sea clara o completa el operario solicitará la ayuda de un auxiliar (señalista) que tenga un campo de visión completo, y seguirá únicamente las indicaciones de éste. En estos casos, el medio de comunicación será gestual o bien por medios mecánicos como walkies, que aseguren la operación.</p> <p>– En condiciones extremas, se debe interrumpir la utilización de la máquina hasta que la visibilidad mejore lo suficiente para permitir reanudar las operaciones con seguridad.</p> <p>– En proximidad a aeropuertos, montar la luz de advertencia para aviones en el cabezal del elemento móvil.</p>

## 6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL SECTOR EÓLICO

Las medidas que se proponen a continuación asociadas a factores de riesgo laboral, están directamente relacionadas con el trabajo que realiza el operario de la grúa en un parque eólico.

Son común denominador a cada uno de los riesgos que se indican, las siguientes medidas preventivas:

- Formación en información en el puesto de trabajo.
- Uso de Equipos de Protección Individual.
- Cumplimiento de las normas e instrucciones de seguridad.

MEDIDAS PREVENTIVAS EN LOS TRABAJOS DE: EL SECTOR EÓLICO	
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ <b>ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS.</b></p> <p>Durante el proceso de fabricación.</p> <p>Durante el transporte en la carga y descarga.</p> <p>Durante el montaje.</p> <p>Durante el mantenimiento de los aerogeneradores.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aislamiento de los elementos móviles de la maquinaria en cuanto a su diseño, fabricación y ubicación.</li> <li>– Si no es posible su aislamiento, se deben proteger mediante resguardos o dispositivos de seguridad para evitar su acceso a zonas peligrosas.</li> <li>– Procurar la separación entre las máquinas.</li> <li>– Se recomienda que la separación entre una máquina y otra no sea inferior a 0,80 mts, teniendo en cuenta la distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles.</li> <li>– Antes de empezar a trabajar, se debe comprobar que todo se encuentra en perfectas condiciones de seguridad.</li> <li>– Para evitar el desplazamiento accidental de las cargas, o su contacto directo, éstas deben estar perfectamente “guiadas” por los accesorios.</li> <li>– Las operaciones de mantenimiento y reparación se deben realizar cuando los equipos estén parados.</li> <li>– Las máquinas deben estar dotadas de dispositivos que aseguren la realización segura de tareas.</li> <li>– Iluminación adecuada del puesto de trabajo.</li> <li>– Instalación de sistemas luminosos tipo balizas, que indiquen que los equipos están en funcionamiento.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ <b>GOLPES Y CORTES CON OBJETOS.</b> Se pueden producir en cualquier proceso de trabajo.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando se transite por zonas de trabajo, asegurarse de que la zona se encuentra libre de obstáculos.</li> <li>- Procurar que en la zona de trabajo haya espacio suficiente para realizar el trabajo con seguridad.</li> <li>- Señalización de las zonas de trabajo.</li> <li>- Señalización complementaria de riesgo permanente.</li> <li>- Iluminación adecuada.</li> </ul>
<p>✓ <b>PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS.</b></p> <p>Durante la preparación del terreno para la instalación de los aerogeneradores, construcción de las plataformas de apoyo y construcción de los edificios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando en la zona de trabajo o áreas colindantes exista posibilidad de proyección de fragmentos o partículas, se pondrá especial cuidado.</li> <li>- Cuando se transite por zonas de trabajo con este riesgo, se pondrá especial atención.</li> </ul>
<p>✓ <b>CAIDAS AL MISMO NIVEL.</b></p> <p>Durante la instalación y mantenimiento de los aerogeneradores.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacio suficiente para la realización segura del trabajo.</li> <li>- Evitar en la medida de lo posible, que en las zonas de trabajo o de tránsito, haya cables eléctricos, tomas de corriente externas, etc. que puedan producir caídas.</li> <li>- Señalización adecuada de obstáculos y diferencias de nivel (exabruptos, etc.)</li> <li>- Poner especial cuidado en las zonas donde hay desniveles y exabruptos.</li> <li>- Disponer de la visibilidad adecuada: iluminación.</li> </ul>
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ <b>PISADAS SOBRE OBJETOS.</b></p> <p>Durante la instalación y mantenimiento de los aerogeneradores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procurar en el área de trabajo, el espacio suficiente para la realización segura del trabajo.</li> <li>- Evitar en la medida de lo posible, que en las zonas de trabajo o de tránsito, haya cables eléctricos, tomas de corriente externas, etc. que puedan producir caídas.</li> <li>- Señalizar adecuadamente los obstáculos y diferencias de nivel (exabruptos, etc.)</li> <li>- Especial cuidado cuando se transite por zonas donde haya desniveles y exabruptos.</li> <li>- Es importante que la iluminación sea adecuada.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ <b>CAIDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS</b></p> <p>Durante la instalación, y mantenimiento de los aerogeneradores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No sobrepasar nunca la carga máxima establecida por el fabricante.</li> <li>- Las operaciones de montaje y desmontaje de la grúa se realizarán siempre bajo la supervisión directa de personal competente.</li> <li>- Todos los elementos de la máquina: armazón, mecanismos y accesorios de fijación de la grúa, y los restantes dispositivos de elevación se deben revisar de forma periódica.</li> <li>- Las operaciones de elevación y descenso de la carga se deben hacer lentamente y evitar arranques o paradas bruscas.</li> <li>- Los elementos accesorios que se empleen para el desplazamiento de la carga deben ser los idóneos.</li> <li>- El balanceo se debe evitar siempre.</li> <li>- Nunca se deben dejar las cargas izadas o suspendidas.</li> <li>- Para la elevación de cargas oblicua, se deben aplicar en todo momento las medidas e instrucciones de seguridad establecidas.</li> <li>- El trabajador debe estar informado del cuadro de señalización de la obra y operaciones.</li> <li>- Señalización de área de desplazamiento de las cargas.</li> <li>- Se prohíbe la circulación de personal mientras se realiza la tarea.</li> <li>- Cuando no se dispone de la visibilidad necesaria del campo de visión, se debe pedir ayuda para que uno o varios trabajadores realicen los trabajos de señalización para la correcta carga, desplazamiento y parada.</li> <li>- Si la carga izada no está correctamente situada, se debe señalar para que se puedan adoptar medidas de precaución y bajar la carga.</li> <li>- Cuando se realicen reparaciones en las grúas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.</li> <li>- Cuando la grúa funcione sin carga, el gancho debe estar lo suficientemente elevado como para que pase libremente sobre personas y objetos.</li> <li>- Verificar que las grúas cuando se accionan manualmente, cuentan con dispositivos de seguridad de parada automática.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ <b>CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.</b> Durante las fases de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Es importante tener en cuenta las irregularidades del suelo y sus condiciones de seguridad.</li> <li>-El trabajo se deberá realizar siempre teniendo en cuenta las instrucciones y normas de seguridad establecidas.</li> </ul>
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ <b>CONTACTOS ELÉCTRICOS.</b> (Manipulación de componentes eléctricos que forman el aerogenerador).</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No se deben retirar ni modificar las tomas de tierra, ni los aislamientos de las partes activas de los diferentes equipos, instalaciones y sistemas.</li> <li>-Los elementos eléctricos no se deben manipular nunca con las manos húmedas.</li> <li>-No se deben manejar elementos eléctricos si el trabajador no dispone de los equipos de protección necesarios.</li> <li>-No sobrecargar la instalación eléctrica utilizando enchufes múltiples.</li> <li>-Los cables-alargadera se deben utilizar siempre con conductores de protección para la alimentación de aparatos con toma de tierra.</li> <li>-Se debe impedir el paso de personas o equipos por encima de los cables.</li> <li>-Todo equipo o máquina se debe apagar antes de desconectarlo de la red.</li> <li>-Utiliza cables de alimentación eléctrica dotados de clavija normalizada para su conexión a una toma de corriente.</li> <li>-Para la desconexión no se debe tirar nunca de cables. Presta especial atención a los calentamientos anormales de los equipos e instalaciones eléctricas, así como a los cosquilleos o chispazos provocados por los mismos.</li> <li>-Durante el manejo de la grúa, extrema las precaución y respeta las distancias de seguridad en las proximidades de líneas eléctricas de alta tensión.</li> <li>-Es importante tener presentes las cinco reglas de oro para trabajar sin tensión:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cortar todas las fuentes en tensión.</li> <li>2. Bloquear los aparatos de corte.</li> <li>3. Verificar la ausencia de tensión.</li> <li>4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.</li> <li>5. Delimitar y señalizar la zona de trabajo.</li> </ol> </li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ <b>ATROPELLO.</b> <b>CHOQUE CONTRA OTRO VEHÍCULO.</b> <b>VUELCO.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comprobación diaria de la maquinaria antes de su puesta en marcha.</li> <li>-No sobrepasar nunca la carga máxima autorizada.</li> <li>-Adopción de las medidas necesarias para ver y ser visto.</li> </ul>
<p>✓ <b>RUIDO.</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Durante los procesos de fabricación, instalación y mantenimiento de un parque eólico se debe utilizar protección auditiva (tapones, orejeras, auriculares, etc.).</li> <li>-Intentar reducir en la medida de lo posible la exposición al ruido.</li> </ul>
<p>✓ <b>CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS.</b></p> <p>Durante operaciones de instalación y mantenimiento.</p>	<p><i>*Frente al frío:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Intentar limitar la exposición a la intemperie.</li> <li>-Uso de ropa de protección térmica.</li> <li>-Beber líquidos frecuentemente.</li> </ul> <p><i>*Frente al calor:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Procurar no trabajar en horas en que la temperatura es elevada.</li> <li>-Realización periódica de descansos en zonas frescas.</li> <li>-Evitar las comidas copiosas.</li> <li>-Evitar el consumo de cafeína.</li> <li>-El alcohol está prohibido.</li> <li>-Cuando el viento o la lluvia pongan en peligro la seguridad de los trabajadores, se recomienda paralizar los trabajos.</li> </ul>

### 6.3. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A SITUACIONES CRÍTICAS

En los siguientes apartados se muestran las medidas preventivas y de seguridad que se han de llevar a cabo frente a situaciones particulares, las cuales entrañan de por sí situaciones de riesgo por su especificidad.

#### 6.3.1. MEDIDAS ANTE PRESENCIA DE TALUDES

MEDIDAS PREVENTIVAS EN PRESENCIA: TALUDES	
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Caídas a distinto nivel.</p> 	<p>*En presencia de taludes aumenta el riesgo de caídas a distinto nivel, principalmente, por el vuelco de la máquina. Por ello se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respetar una distancia prudencial con respecto a los desniveles.</li> <li>- Antes de colocar la grúa, se inspeccionará que se encuentre alejado de excavaciones, fosos o taludes.</li> <li>- La distancia de seguridad a taludes y desniveles se calculará a partir de la profundidad de los mismos según los siguientes cálculos: la altura del talud para terrenos duros y el doble para los blandos.</li> </ul>
<p>✓ Atrapamiento con la máquina.</p> 	<p>*En presencia de taludes aumenta el riesgo de atrapamientos como consecuencia de una mayor probabilidad de vuelco de la maquinaria. Por ello se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar el terreno sobre el que va a permanecer la grúa, verificando que es apropiado en cuanto a resistencia y nivelación.</li> <li>- Evitar irregularidades del terreno y si es preciso, explanarlo para conseguir una perfecta nivelación.</li> <li>- Inspeccionar periódicamente que la máquina no pierde su nivelación inicial.</li> <li>- La comprobación de que se cumplen las condiciones de estabilidad debe ser constante.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Golpes y cortes con objetos.</p> 	<p>*Como consecuencia de las caídas a distinto nivel, atrapamientos, etc., se pueden producir golpes y cortes con objetos, con las partes de la máquina, etc.</p> <p>Para evitar estos daños se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar los Equipos de Protección Individual adecuados, tales como: calzado de seguridad, casco, guantes anticorte, ropa de trabajo, etc.</li> <li>- Deberán retirarse todas aquellas superficies cortantes que pudieran causar daño a los trabajadores, principalmente, aquellas del interior de la cabina del gruista que le pudieran causar daños en caso de vuelco de la maquinaria, etc.</li> </ul>

#### 6.3.2. MEDIDAS EN TRABAJOS CERCANOS A LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

MEDIDAS PREVENTIVAS EN PRESENCIA: LÍNEAS ELÉCTRICAS	
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Contacto eléctrico.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como norma general se deben tomar las alturas de trabajo menores posibles, siguiendo siempre las tablas de carga portadas por el fabricante.</li> </ul> <p><i>*Se deberá comprobar siempre si existen líneas eléctricas aéreas, y en su caso:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar las distancias mínimas entre la línea y el extremo de la pluma en su máxima posición de trabajo. Si la distancia es inferior a 5m en tensiones iguales o superiores a 50 Kv y menos de 3m para tensiones inferiores, deberá solicitar la desconexión de la línea.</li> <li>- La empresa usuaria de la grúa solicitará a la compañía eléctrica el corte del servicio durante el tiempo que perduren los trabajos.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Contacto eléctrico.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De no ser esto factible, se informará a los trabajadores de los riesgos y medidas de prevención y se protegerá la línea mediante una pantalla de protección, señalizando la zona.</li> <li>- Se utilizarán accesorios de elevación aislantes (eslingas de poliéster, etc.) y aislar los enganches.</li> <li>- Se deberá disponer de un detector de tensión (dispositivo electrónico que emite una señal en la cabina de mando cuando la pluma se aproxima a una línea de alta tensión, al ser detectado el campo eléctrico por las sondas fijadas en el extremo de la flecha).</li> </ul> <p><i>*En caso de contacto accidental:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El gruista debe permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio, ya que en su interior no corre peligro de electrocución.</li> </ul> <p>Si se viese obligado a abandonar la cabina, deberá hacerlo saltando con los pies juntos, lo más alejado posible de la máquina para evitar contacto simultáneo entre ésta y tierra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es importante recordar que no es necesario el contacto para que se produzca una descarga eléctrica, la proximidad puede producir descargas por el conocido como arco de corriente. Cuanto mayor es la tensión, mayor es la posibilidad de que se produzca el arco, por ello, siempre que sea posible, se solicitará de desconexión de los cables próximos.</li> </ul>

### 6.3.3. MEDIDAS CON TRABAJOS CON FUERTES RACHAS DE VIENTO

MEDIDAS PREVENTIVAS EN PRESENCIA: FUERTES RACHAS DE VIENTO	
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Caídas a distinto nivel.</p> 	<p>*Ante condiciones climatológicas adversas como pueden ser las fuertes rachas de viento, se deben aumentar las precauciones a la hora de transitar por el lugar de trabajo, realizar las distintas actividades, etc., ya que el viento puede desestabilizar y aumentar el riesgo de caídas del trabajador. Debido a esto, se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poner especial atención en el ascenso y descenso a la cabina de la grúa, utilizando los accesos dispuestos para ello (peldaños, asideros, etc.), que deben mantenerse en buen estado para evitar resbalones, caídas, etc.</li> <li>- Durante la realización de los trabajos, mantener la puerta de la cabina cerrada.</li> <li>- La escala de acceso a la cabina deberá disponer de protección, barandilla, etc., que permita agarrarse para acceder a la misma.</li> <li>- Asegurar la estabilidad del terreno en el que se ubique la grúa para que no se produzca desplome por fuerte viento.</li> <li>- Buscar una ubicación correcta y segura para realizar los trabajos.</li> </ul>
RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Caídas al mismo nivel.</p> 	<p>*En presencia de fuertes rachas de viento aumenta el riesgo de caídas a distinto nivel debido, por un lado, a una menor visibilidad y, por otro, a un mayor desequilibrio del trabajador a la hora de desplazarse. Por ello hay que aumentar las precauciones, debiendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iluminar el entorno de la grúa.</li> <li>- Poner especial atención al desplazarse por zonas en las que el terreno sea irregular.</li> <li>- Evitar pisar zonas con barro, aceites o grasas. Se colocarán planchas cuando existan charcos o barro.</li> <li>- Inspeccionar el terreno, retirando obstáculos que puedan entorpecer y hacer que se produzcan tropiezos, caídas, etc.</li> <li>- Utilizar calzado con suela antideslizante.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Desplome de carga.</p>	<p>*Se comprobará, con un anemómetro la velocidad del viento en cada instante, especialmente durante las operaciones de izado de cargas.</p> <p>El anemómetro será exigible en las grúas que vayan a instalarse en una zona donde puedan alcanzarse los vientos límite de servicio. Deberá dar un aviso intermitente a la velocidad de viento de 50 km/h y continuo a 70 km/h, parando la señal al dejar la grúa fuera de servicio (en veleta).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificará que la operación no se realiza con más viento del permitido en las instrucciones del fabricante.</li> <li>- En caso de superar la velocidad de seguridad se interrumpirán aquellas maniobras que impliquen elevación de cargas.</li> </ul> <p>*No obstante, si se permite realizar el trabajo, se deberán aumentar las precauciones, teniendo en cuenta una serie de medidas a llevar a cabo, entre las que se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mover la carga sin sobrepasar las velocidades de seguridad durante el trabajo.</li> <li>- Tener en cuenta los limitadores de la carga, respetando la tabla de cargas del fabricante.</li> <li>- Tener en cuenta la distancia con otras máquinas cercanas, edificios, cableado, etc., que pueda hacer que con el choque o con la fuerza del viento se desplome la carga.</li> <li>- Utilizar los accesorios (cable, pluma, electroimán, etc.), adecuados a las cargas que se han de levantar y la fuerza del viento. Inspeccionar el estado de los útiles de enganche y sustituirlos cuando presenten anomalías.</li> <li>- Se deberán fijar bien las cargas antes de izarlas.</li> <li>- Mover la carga lo más cerca del suelo que sea posible.</li> <li>- Verificar que el gancho dispone de pestillo de seguridad.</li> <li>- No izar cargas sin estrobos adecuados y no usar como tales los alambres que traigan las cargas para su sujeción.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>✓ Atrapamientos.</p> 	<p>*Como consecuencia de fuertes rachas de viento se pueden producir atrapamientos por caídas de cargas, por vuelco de maquinaria, etc. Para evitar los daños que pudiera ocasionar, se deben llevar a cabo las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando no se conozca el peso de la carga a izar, se comenzará de forma muy lenta comprobando las reacciones que produzcan para evitar vuelcos.</li> <li>- No se debe superar la extensión máxima de la pluma, que oscilará según sea el peso de la carga y el viento.</li> <li>- El gruísta se asegurará de que no existen elementos sueltos en el conjunto que compone la grúa, los elementos de elevación y la carga.</li> <li>- La estiba de elementos pequeños se realizará con los adecuados recipientes cerrados de los que no se puedan desprender elementos y, si existe duda de posible desprendimiento, no se realizará la operación.</li> <li>- Evitar el balanceo de la carga que puede provocar el vuelco. Para ello: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando se desplace la grúa con carga suspendida, esta debe deberá ir lo más baja posible.</li> <li>- Las maniobras combinadas de elevación de carga y desplazamiento deben realizarse a velocidad muy moderada.</li> <li>- No se deben efectuar paradas bruscas.</li> <li>- Se deben respetar los límites de velocidad.</li> </ul> </li> </ul> <p>*Para evitar los daños que pudiera ocasionar el atrapamiento por carga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No se dejarán nunca las cargas suspendidas ni se ausentará del puesto de trabajo dejando la grúa en funcionamiento.</li> <li>- No se pasarán las cargas por encima de ninguna persona que pueda estar en el lugar de trabajo.</li> </ul>

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p data-bbox="144 269 540 323">✓ Golpes y cortes con objetos y partes móviles.</p> 	<p data-bbox="600 269 1107 387">*Como consecuencia de las caídas, el desplome de cargas, atrapamientos, etc., se pueden producir golpes y cortes con objetos, con las partes de la máquina, etc.</p> <p data-bbox="600 433 940 455">-Para evitar estos daños se debe:</p> <ul data-bbox="600 496 1133 806" style="list-style-type: none"><li data-bbox="600 496 1133 587">-Utilizar los Equipos de Protección Individual adecuados, tales como: calzado de seguridad, casco, guantes anticorte, ropa de trabajo, etc.</li><li data-bbox="600 624 1133 678">-Deberán retirarse todas aquellas superficies cortantes que pudieran causar daño a los trabajadores.</li><li data-bbox="600 715 1133 806">-Se deberá inspeccionar la carga antes de su estrobo, verificando que esta empaquetada correctamente, sin salientes, ni irregularidades.</li></ul>

# 07

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) ITC-MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- 2) Guía formativa para la Formación Básica en Prevención de Riesgos Laborales para los trabajadores de Grúas Móviles Autopropulsadas. Proyecto financiado por la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. Convocatoria 2008.
- 3) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP. 208: Grúa Móvil.
- 4) Muñoz Solano, M.J; Aspectos de seguridad en grúas móviles autopropulsadas. MAPFRE SEGURIDAD. Nº 99.
- 5) Estudio Macroeconómico del Impacto del Sector Eólico en España. Deloitte. Informe Septiembre 2011.
- 6) Proyecto CAEOL. Elaboración de un sistema de gestión general en materia de coordinación de actividades empresariales (CAE) y desarrollo de protocolos de actuación de actividades empresariales para las empresas del sector eólico. Financiado por la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. Convocatoria 2009.
- 7) Seguridad y Salud laboral en el sector eólico de Castilla y León. Junta de Castilla y León.
- 8) Guía Práctica de Buenas Prácticas Preventivas en el sector de la energía eólica. Financiado por la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. Convocatoria 2007.
- 9) Estabilidad de taludes. Geología y geotecnia. Facultad de Ciencias Exactas de Ingeniería y agrimensura. Universidad Nacional de Rosario.

### OTRA DOCUMENTACIÓN BIBLIOGRÁFICA DE INTERÉS:

- Nota técnica preventiva NTP 208: Grúa móvil.
- Operaciones con grúas y manejo de cargas (North Sea Lifting Ltd).
- Manual de instrucciones y seguridad. Grove AP 308.
- UNE 003: Señales para manejo de grúas.
- Instrucciones para el manejo de cestas con grúas autopropulsadas (Anagrual).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales.

- *Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.*
- *Real decreto, 171/2004, sobre coordinación de actividades empresariales.*
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- *NTP 72: Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas.*
- *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.*
- *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.*
- *Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.*
- *UNE 58 -531-89. Aparatos de elevación. Clasificación. Grúas móviles.*
- *Instrucción 8-3-IC "Señalización balizamiento y defensa.*
- *Artículo "Aspectos de seguridad en grúas móviles autopropulsadas", Manuel J. Muñoz Solano. Revista Mapfre Seguridad.*
- *Real Decreto 837/2003, de 27 de junio por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsada.*



IS-183/2011



IS-185/2011



IS-184/2011