

**MF0837_2: Mantenimiento de instalaciones
solares fotovoltaicas**

Elaborado por: Equipo Editorial

Edición: 6.0

EDITORIAL ELEARNING S.L.

ISBN: 978-84-16199-78-5 • Depósito legal: MA 1329-2014

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

índice

Montaje eléctrico y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

UD1

Prevención de riesgos profesionales y seguridad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

1.1.	Planes de seguridad en el mantenimiento de instalaciones fotovoltaica	9
1.2.	Prevención de riesgos profesionales en el ámbito del mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas. Medios y equipos de seguridad	10
1.3.	Prevención y protección medioambiental.....	34
1.4.	Emergencias..... 1.4.1. Evacuación	35
	1.4.2. Primeros auxilios y asistencia sanitaria	36
1.5.	Señalización de seguridad	39
1.6.	Normativa de aplicación	46
	<i>Lo más importante</i>	51
	<i>Autoevaluación UD1.....</i>	53

UD2

Mantenimiento preventivo de instalaciones solares fotovoltaicas

2.1.	Métodos y técnicas usadas en la localización de averías en instalaciones aisladas y conectadas a red	59
2.2.	Procedimientos y operaciones para la toma de medidas.....	60
2.3.	Comprobación y ajuste de los parámetros a los valores de consigna (Radiaciones, temperaturas, parámetros de magnitudes eléctricas, etc.)	62

2.4.	Programas de mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas	76
2.4.1.	Manuales	76
2.4.2.	Proyectos.....	93
2.5.	Averías críticas más comunes	96
2.5.1.	Causas y soluciones	97
2.6.	Normativa de aplicación en el mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas	98
2.6.1.	Normativa REBT	99
2.7.	Programa de mantenimiento preventivo	106
2.7.1.	Realización de planes preventivos	107
2.8.	Programa de gestión energética.....	124
2.8.1.	Seguimiento de producciones y consumos	127
2.9.	Evaluación de rendimientos.....	132
2.10.	Operaciones mecánicas en el mantenimiento de instalaciones.....	140
2.11.	Operaciones eléctricas de mantenimiento de circuitos eléctricos.....	143
2.12.	Equipos y herramientas usuales.....	152
2.13.	Procedimientos de limpieza de captadores, acumuladores y demás elementos de las instalaciones	158
	<i>Lo más importante</i>	163
	<i>Autoevaluación UD2.....</i>	167

UD3

Mantenimiento correctivo de instalaciones solares fotovoltaicas

3.1.	Diagnóstico de averías.....	173
3.2.	Métodos y técnicas usadas en la localización de averías en instalaciones aisladas y conectadas a red.....	177
3.3.	Métodos para la reparación de los distintos componentes de las instalaciones	180
3.4.	Desmontaje y reparación o reposición de elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos	183
	<i>Lo más importante</i>	187
	<i>Autoevaluación UD3.....</i>	189

UD4

Calidad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

4.1.	Calidad en el mantenimiento	195
4.1.1.	Pliegos de prescripciones técnicas y control de calidad	195
4.2.	Herramientas de calidad aplicadas a la mejora de las operaciones de mantenimiento	196
4.3.	Documentación técnica de la calidad	198
4.3.1.	La norma ISO 9000	198
4.3.2.	Certificación AENOR	205
4.4.	Informes y partes de control	205
4.5.	Manual de mantenimiento	207
	<i>Lo más importante</i>	209
	<i>Autoevaluación UD4</i>	211



fotovoltaica

Montaje eléctrico y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

UD1

Prevención de riesgos profesionales y seguridad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

- 1.1. Planes de seguridad en el mantenimiento de instalaciones fotovoltaica
- 1.2. Prevención de riesgos profesionales en el ámbito del mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas. Medios y equipos de seguridad
- 1.3. Prevención y protección medioambiental
- 1.4. Emergencias
 - 1.4.1. Evacuación
 - 1.4.2. Primeros auxilios y asistencia sanitaria
- 1.5. Señalización de seguridad
- 1.6. Normativa de aplicación



fotovoltaica

1.1. Planes de seguridad en el mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas

En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollos y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

El plan de seguridad y salud en el trabajo es el documento o conjunto de documentos elaborados por el contratista ajustables en el tiempo, que coherentes con el proyecto y partiendo de un estudio o estudio básico de seguridad y salud adaptado a su propio sistema constructivo, permite desarrollar los trabajos en las debidas condiciones preventivas. Al plan se pueden incorporar, durante el proceso de ejecución, cuantas modificaciones sean necesarias.

Es importante que el contratista tenga en cuenta para la elaboración del plan que el plazo de ejecución previsto en el proyecto se ha estimado considerando la aplicación de los principios generales de prevención del artículo 15.1 de la LPRL. Por tanto, cualquier modificación de este plazo contemplada en el citado plan deberá respetar estos principios.

En la elaboración del plan se deberá tener en cuenta:

- El proyecto.
- El estudio básico.
- El plan de prevención del contratista y de sus subcontratistas.
- Los procedimientos de ejecución del contratista y de sus subcontratistas.
- Las condiciones expresas de la obra.

En el caso de que el promotor contrate la ejecución de la obra con varios contratistas cada uno de éstos deberá elaborar un plan de seguridad y salud según se especifica en este apartado por lo que para una misma obra pueden existir múltiples planes. En tales circunstancias es necesario detectar y, en su caso, eliminar las posibles contradicciones, interferencias e incompatibilidades entre los mismos relacionadas con los métodos de trabajo, las actividades coincidentes en espacio y tiempo, la utilización de equipos y productos, etc.

En el plan se analizan, estudian, desarrollan y complementan las previsiones contenidas en el estudio. Ello es imprescindible porque sólo el contratista conoce exactamente el sistema mediante el cual se va a ejecutar la obra. Por esta razón es muy difícil que el contenido del plan pueda coincidir de forma casi total o mimética con el del estudio, salvo en circunstancias excepcionales. Este caso puede darse, por ejemplo, cuando la empresa sea, a la vez promotora y constructora de la obra en cuestión.

En esta circunstancia, al conocer el promotor en origen el sistema de ejecución de la obra (por ser también el contratista), puede trasladar al redactor del estudio o estudio básico esa información, de tal manera que el citado estudio redactado teniendo en cuenta la misma pueda ser el plan de seguridad y salud en el trabajo de la obra, siempre que en él se integre la planificación de la actividad preventiva de la propia empresa para dicha obra.

El hecho de asumir el estudio como plan se hará constar en un documento que deberá ser suscrito por el contratista. Lo anterior no excluye, la aprobación del plan por parte del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, o por la dirección facultativa cuando no sea necesaria la designación de aquél.

1.2. Prevención de riesgos profesionales en el ámbito del mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas. Medios y equipos de seguridad

En primera instancia vamos a realizar una descripción de los principales riesgos profesionales asociados al mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

El trabajo de mantenimiento conlleva una serie de riesgos para la salud del trabajador que es necesario controlar. Debemos de detectar, evaluar y actuar sobre los riesgos laborales existentes, tanto físicas como mentales. Los daños derivados del trabajo son el conjunto de lesiones, enfermedades y patologías sufridas por motivo del trabajo.

Son muchos los factores de riesgo que afectan al medio laboral (posturas inadecuadas, agentes químicos...).

Se distinguirán dos categorías, riesgos generales (los que afectan a todas las labores realizadas en sistemas fotovoltaicos) y riesgos específicos; (los que afectan a cada tipo de instalación y labores mencionadas en el punto anterior).

Riesgos generales.

Son aquellos que afectan tanto a las tareas de instalación como a las de mantenimiento y conservación de paneles solares para obtención de energía eléctrica y térmica.

La evaluación de riesgos en la instalación puede efectuarse, entre otros, según el método elaborado por el INSHT¹.

En función de su probabilidad estimada y las consecuencias esperadas los riesgos pueden clasificarse en:

Tabla 1: Evaluación de riesgos según el INSHT.

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente dañino (ED)
PROBABILIDAD	BAJA (B)	Trivial (T)	Tolerable (To)	Moderado (M)
	MEDIA (M)	Tolerable (To)	Moderado (M)	Importante (I)
	ALTA (A)	Moderado (M)	Importante (I)	Intolerable (In)
NIVELES DE RIESGO				

En el cual se define como:

PROBABILIDAD	
BAJA (B)	El daño ocurrirá varias veces
MEDIA (M)	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
ALTA (A)	El daño ocurrirá siempre o casi siempre

Las consecuencias del daño en función de las partes del cuerpo afectadas y la propia naturaleza del daño, puede graduarse, desde ligeramente dañino a extremadamente dañino. A continuación se describen las consecuencias de pueden darse en cada caso:

¹ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

CONSECUENCIAS	
Ligeramente dañino (LD)	Daños superficiales (cortes, magulladuras, irritaciones de los ojos, dolor de cabeza, desconfort)
Dañino (D)	Quemaduras, commociones, fracturas menores, sordera, asma, dermatitis, torceduras importantes, etc.
Extremadamente dañino (ED)	Amputaciones, fracturas, lesiones múltiples o fatales, cancer, enfermedades crónicas, intoxicaciones.

Considerando los niveles de riesgo indicados, como base para decidir si se requiere la mejora de los controles existentes o implantar otros nuevos, pueden describirse una serie de acciones y medidas de vigilancia y corrección a poner en marcha, así como una posible temporalización de las mismas como se resume en la tabla siguiente:

Tabla 2: Evaluación de riesgos según el INSHT.

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
TRIVIAL	No se precisa acción específica.
TOLERABLE	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar soluciones o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
MODERADO	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
IMPORTANTE	no debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediar el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
INTOLERABLE	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es imposible aún con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)

Una vez evaluados los riesgos que se derivan de las actividades y la maquinaria empleada, se procede a continuación una la valoración de los mismos, asignando colores con el siguiente criterio, atendiendo al método presentado anteriormente:

Tabla 3: Tipificación de riesgos I

TIPO DE RIESGO	CÓDIGO COLOR
TRIVIAL	Tr
TOLERABLE	To
MODERADO	M
INTOLERABLE	

Fuente: INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)

Tabla 4: Tipificación de riesgos II

RIESGO IDENTIFICADO	GRUPOS ELECTRÓGENOS	CAMIÓN GRUA	VEHÍCULO DE CARRETERA	MÁQUINAS, HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL		To		
CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS		M		
GOLPE CONTRA OBJETOS MÓVILES DE MÁQUINAS		M		
ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MAQUINARIA	M	M		M
ATROPELLOS, GOLPES Y CHOQUES DE VEHÍCULOS		M	M	
GOLPES Y CONTACTOS CON ELEMENTOS MÓVILES (INCLUIDOS LOS ATRAPAMIENTOS)	M			
CONTACTOS TÉRMICOS	To			
CONTACTOS ELÉCTRICOS	M			
INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS TÓXICAS				
INCENDIOS	M			
AGENTES FÍSICOS-RUIDO				
ACCIDENTES DE TRÁFICO			M	
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS Y PARTÍCULAS				M
EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELECTRICOS				M

Riesgos específicos

Además de los generales anteriormente citados, existen riesgos específicos que se definen y materializan en función del tipo de instalación de energía solar y de los trabajos a realizar (montaje o mantenimiento).

Para identificarlos es necesario ir desglosando los factores de riesgos que los originan. Una vez definidos e identificados los riesgos para los trabajadores, deben establecerse medidas preventivas con el objetivo de eliminar o reducir en lo posible su presencia. Para lograrlo, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece que se desarrollen e implementen medidas de protección o técnicas de organización del trabajo que garanticen el máximo grado posible de seguridad y salud de los trabajadores. Para ello se aplicarán a cada uno de los puestos de trabajo, y siempre en este orden, medidas de protección colectiva y utilización de equipos de protección individual.

A continuación se describen las principales situaciones y factores de riesgo en los que se originan los riesgos específicos en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas y fotovoltaicas.

a. Trabajo en altura y verticales.

Por citar un ejemplo claro y contundente, en el sector de la construcción las caídas desde altura (caídas a distinto nivel) representan más de tercera parte de los accidentes mortales.

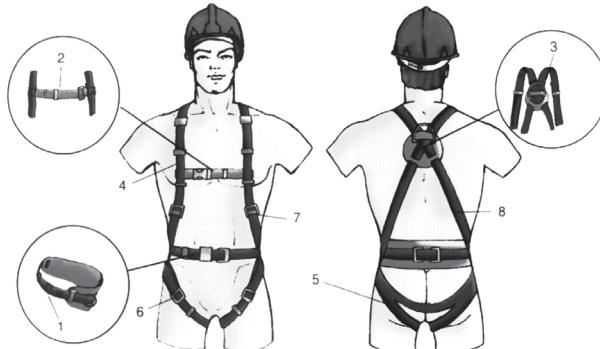
La estadística es la siguiente:

- ↳ Las caídas de personas a distinto nivel aglutinan el 9 % aproximadamente, de los accidentes en jornada laboral con baja, lo que supone estar en cuarto lugar de las causas que producen mayor número de accidentes.
- ↳ Si atendemos a los accidentes con consecuencias graves, las caídas a distinto nivel son el origen del 24 % aproximadamente de los accidentes, lo que supone ocupar el primer lugar por amplia diferencia, respecto al resto de causas.
- ↳ Asimismo, está misma causa provoca más del 16% de los accidentes mortales, solo superada por los atropellos o golpes con vehículos, que representan el 24%, ambas causas muy distanciadas de las demás.

Con estas cifras se da a entender la importancia vital de trabajar con un máximo de seguridad en altura, utilizando todos los medios de seguridad a nuestro alcance.

En todo trabajo en altura en ausencia de protección colectiva y con peligro de caída eventual, será obligatorio el uso de cinturón o arnés de seguridad.

Grafico1: Arnés de seguridad



ELEMENTOS DEL ARNÉS ANTICAÍDA

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. Hebilla | 5. Banda subgútea |
| 2. Banda secundaria de unión
delantera entre tirantes | 6. Banda de muslo |
| 3. Elemento de enganche | 7. Elemento de ajuste |
| 4. Trante | 8. Marcado |

Los trabajos sobre tejados requerirán un examen previo de éstos y se les pondrá puntos sólidos de amarre para las cuerdas de los cinturones de seguridad. A este personal se le instruirá especialmente.

Los medios de protección contra las caídas deben colocarse correctamente y mantenerse en buen estado, y no deben ser manipulados, modificados, ni mucho menos eliminados. Si por algún motivo alguna vez hubiera que retirar esas protecciones, deberán ser instaladas tan pronto como sea posible.

El cinturón de seguridad como equipo de protección individual que es, debe utilizarse cuando el riesgo presente de caída de altura en el puesto de trabajo no se evite con medios de protección colectiva o técnicos.

En tejados, cubiertas y planos inclinados en altura:

1. Nunca pisar directamente sobre cubiertas de escasa resistencia.
2. Recordar que el riesgo aumenta al crecer la inclinación.

3. No realizar trabajos en altura cuando las condiciones meteorológicas sean adversas.

Sistemas de protección anticaídas (arneses, cinturones de sujeción, redes, etc...).

Para todos los sistemas que se aplican han de existir dispositivos de sujeción adecuados que permitan una fijación segura de los equipos de protección personal anticaída.

Para trabajar y circular sobre tejados frágiles, por ejemplo de fibrocemento, vidrio o materiales plásticos, deben utilizarse pasarelas de tablones que distribuyan el peso.

Las plataformas de trabajo deben estar protegidas del vacío en todo su perímetro libre, por una barandilla que impida la caída de personas y materiales.

Colocación de barandillas.

Una barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo. Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caídas de personas se protegerá mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura.

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en las obras que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

Colocación de Líneas de Vida.

Las líneas de vida son un sistema de protección compuesto por un cable o rail que va fijado a la pared o estructura mediante unos anclajes y una pieza corredera llamada carro que está diseñada de forma que no pueda salirse del sistema.

Andamios.

Un andamio es un sistema universal compuesto por accesorios que, por su gran versatilidad, permiten acceder a todo tipo de frentes y plantas.

Los andamios deben ser construidos con superficie, funcionalidad y resistencia acordes con la labor para la cual están destinados. De ese modo podrán brindar una seguridad comparable a la del trabajo efectuado a nivel del suelo.

La plataforma del andamio tendrá una anchura mínima de 60 cm., se mantendrá horizontal y estará protegida por una barandilla de 90 cm. de altura mínima con listón intermedio y rodapié de 15 cm de altura.

La distancia entre los apoyos no debe ser mayor de 3,50 m. Los tablones deben ser gruesos (mínimo 4 cm. de espesor) y anchos (mínimo 60 cm.).

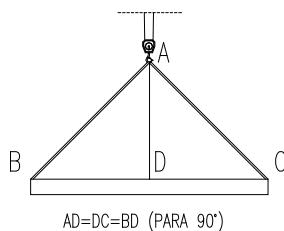
Escaleras de mano.

La parte superior de una escalera apropiada debe sobresalir por lo menos 1,00 metro por encima del techo o del punto de la altura por donde se deba dejar la escalera para tener acceso al techo o nivel de la estructura, para que le sirva de punto de apoyo manual.

b. Transporte, manipulación e izado de cargas.

Describimos a continuación las medidas de seguridad a tener en cuenta para el movimiento de cargas en general, entendiéndose a las citadas en el título del epígrafe.

Grafico2: Disposición de eslingas en izado de cargas



DISPOSICIÓN CORRECTA DE LAS ESLINGAS.
EL GANCHO IRA PROVISTO DE CIERRE DE
SEGURIDAD.

El eslingado de cargas solo se llevará a cabo por trabajadores suficientemente formados y adiestrados en este tipo de operaciones.

Los trabajadores que aparejan las cargas irán provistos de casco, guantes y botas de seguridad con puntera reforzada con independencia de que, además, deban emplear otros equipos de protección individual.

Antes de su utilización, se inspeccionarán cuidadosamente las eslingas para comprobar que se encuentran en buen estado.

Nunca deben sobrecargarse las eslingas, por lo que se elegirán las adecuadas en función de la carga a soportar.

Siempre que sea posible, el ángulo entre ramales no deberá superar los 90º, para lo que se elegirá la longitud adecuada.

La carga quedará sujetada de manera que no pueda deslizarse, debiendo emplear distanciadores si es preciso. Para cargas de gran longitud se emplearán pórticos.

Se evitará subir a las cargas para su amarre.

Los ramales de eslingas distintas no montarán uno sobre otro en el gancho.

Las eslingas no deben apoyar nunca sobre aristas vivas, por lo que se emplearán cantoneras o escuadras de protección.

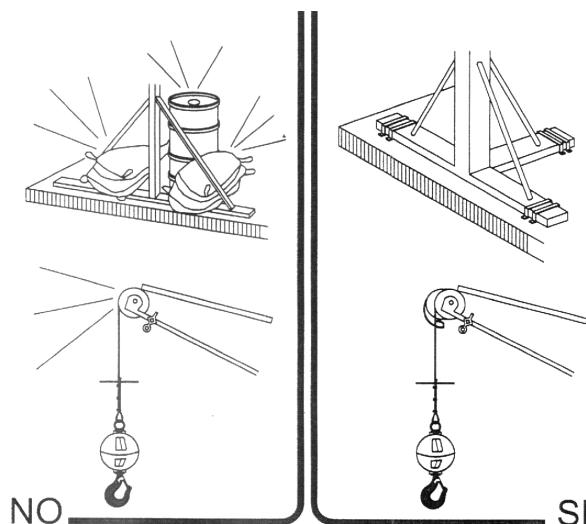
Se debe evitar en todo momento que el gancho apoye en el suelo o en cualquier otro sitio, para que el cable no pierda tensión.

En el izado de cargas, será necesario siempre realizar las siguientes comprobaciones:

Comprobar que los estrobos o eslingas estén correctamente aplicados a la carga y asegurados en el gancho deizar.

Comprobar que el operador se ha separado de la carga lo suficiente, y de que no hay personas en sus proximidades.

Grafico3: Seguridad en aparatos de izado



Comprobar que no hay sobre la carga piezas sueltas que pudieran caerse al elevarla.

Comprobar que el gancho de la grúa esta nivelado y se encuentra centrado sobre la carga, para evitar giros al elevar ésta.

Antes de proceder al transporte de la carga, elevaremos ésta a un palmo del suelo para comprobar su correcta estabilidad, buena sujeción y dejar que se tensen los ramales. Si se observa que la carga no está correctamente colocada, desliza o se inclina un ángulo mayor de 10° con respecto a la horizontal, descenderemos la carga y procederemos a su correcto eslingado.

Elevar la carga a una altura suficiente para evitar obstáculos.

Todos los desplazamientos de las cargas se realizarán lentamente evitando movimientos bruscos.

Las cargas se desplazarán a la menos altura posible. Los movimientos sin carga se realizarán con el gancho elevado.

La elevación y descenso de cargas se realizará siempre en sentido vertical, es decir, con el cable perpendicular al plano horizontal. Si no es posible, se tomarán las medidas adicionales precisas para evitar riesgos, como la utilización de cuerdas guía.

Está totalmente prohibido el transporte de cargas por encima de personas.

Se prohíbe el paso o la permanencia de personas bajo cargas izadas.

Queda prohibido el transporte de personas sobre la carga, ganchos o eslingas vacías.

Cuando no pueda evitarse que las cargas giren, se utilizarán cuerdas guía durante el desplazamiento para impedir dicho movimiento.

Descenso de cargas.

Se habrán de realizar las siguientes comprobaciones:

Comprobar que la superficie donde se depositará la carga es estable, plana y en lo posible, libre de obstáculos.

Colocar durmientes de apoyo o calzos de madera, en lugares de depósito de las piezas para su almacenamiento seguro.

No apilar materiales en alturas mayores de 1'5 m. Verificar la estabilidad de la carga apilada.

Efectuar el descenso de manera suave y lenta.

Soltar los amarres, elevarlos y controlarlos hasta que no representen un riesgo para nada ni nadie.

Al acabar el trabajo, las eslingas, cuerdas, cadenas y demás elementos se almacenarán correctamente enrolladas y en lugares establecidos a tal efecto. No deben dejarse tiradas en lugares sucios y húmedos, en zonas de paso o de circulación de vehículos, ya que pueden presentar un riesgo o causar deterioro para las propias eslingas.

Transporte de cargas.

Todos los desplazamientos de las cargas se realizarán lentamente evitando movimientos bruscos.

Las cargas se desplazarán a la menor altura posible. Los movimientos sin carga se realizarán con el gancho elevado.

El descenso de cargas se realizará siempre en sentido vertical, es decir, con el cable perpendicular al plano horizontal. Si no es posible, se tomarán las medidas adicionales precisas para evitar riesgos, como la utilización de cuerdas guía.

Está totalmente prohibido el transporte de cargas por encima de personas.

Se prohíbe el paso o la permanencia de personas bajo cargas izadas.

Queda prohibido el transporte de personas sobre la carga, ganchos o eslingas vacías.

Cuando no pueda evitarse que las cargas giren, se utilizarán cuerdas guía durante el desplazamiento para impedir dicho movimiento.

c. Manejo de herramientas, útiles y maquinaria.

Se tendrán que realizar las siguientes comprobaciones:

Comprobar el correcto estado de las instalaciones de suministro eléctrico.

Dotar a las instalaciones de cuadros de mando auxiliares con los elementos de protección adecuados: interruptores magnetotérmicos, diferenciales y bases de toma de corriente normalizadas.