

MANUAL DE FORMACIÓN

PRL TRABAJOS DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS O EÓLICAS



MODULO I

DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS

- Introducción
- Instalaciones en general
- Análisis del trabajo
- Elementos básicos de las instalaciones fotovoltaicas
- Elementos básicos de las instalaciones eólicas
- Trabajos de conexionado eléctrico

MODULO II

TÉCNICAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

- Identificación de riesgos
- Evaluación de riesgos
- Medios auxiliares: Andamio Tubular, Torres de trabajo móviles, Escalera Manual
- Equipos de Trabajo
- Equipos de Protección Individual
- Trabajos en Altura
- Líneas de vida
- Trabajos en proximidad eléctrica
- Manipulación manual de cargas



DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS

INTRODUCCIÓN

Se entiende por energías renovables, aquellas que se obtienen de fuentes inagotables, bien por la inmensa cantidad de energía que contienen, bien porque son capaces de regenerarse por medios naturales.

En la actualidad, presenciamos una transformación tecnológica en la generación de energía eléctrica, impulsada por la disminución de las reservas de hidrocarburos y el creciente interés ambiental de la sociedad. Se anticipa que las tecnologías renovables reemplacen a las basadas en combustibles fósiles, inicialmente consideradas más respetuosas con el medio ambiente y eficientes desde el punto de vista energético. No obstante, han surgido desafíos de índole política, económica, así como relacionados con la variabilidad y estacionalidad de la producción, y la ocupación de tierras.

En la actualidad, después de millones de años de evolución y avances científicos en diversas áreas, nuestra economía presenta una creciente necesidad de energía. La producción de bienes, la demanda de electricidad para actividades recreativas y laborales, la climatización para el confort humano, los requisitos de transporte de mercancías y personas, la producción de alimentos y la extracción de materias primas son acciones cada vez más solicitadas. Sin embargo, todas estas actividades no han sido neutras para nuestro entorno; por el contrario, consumen considerable cantidad de energía y generan emisiones significativas de contaminantes y gases de efecto invernadero. A pesar de los avances en la eficiencia de los sistemas tecnológicos, la emisión de estos gases ha continuado aumentando con el tiempo. Estos desafíos han llevado a que los gobiernos y los organismos legislativos busquen diversas soluciones para iniciar una transición hacia una sociedad sostenible. Es decir, una sociedad que respete y sea equitativa con el medio ambiente y con todas las formas de vida en el planeta, sin comprometer la supervivencia de las generaciones futuras debido a los daños causados al planeta en el presente. Actualmente, una de las soluciones clave promovidas para abordar estos problemas es la adopción de principios de economía circular.

Los riesgos específicos previsible que se pueden presentar en los trabajos en este tipo de instalaciones son:

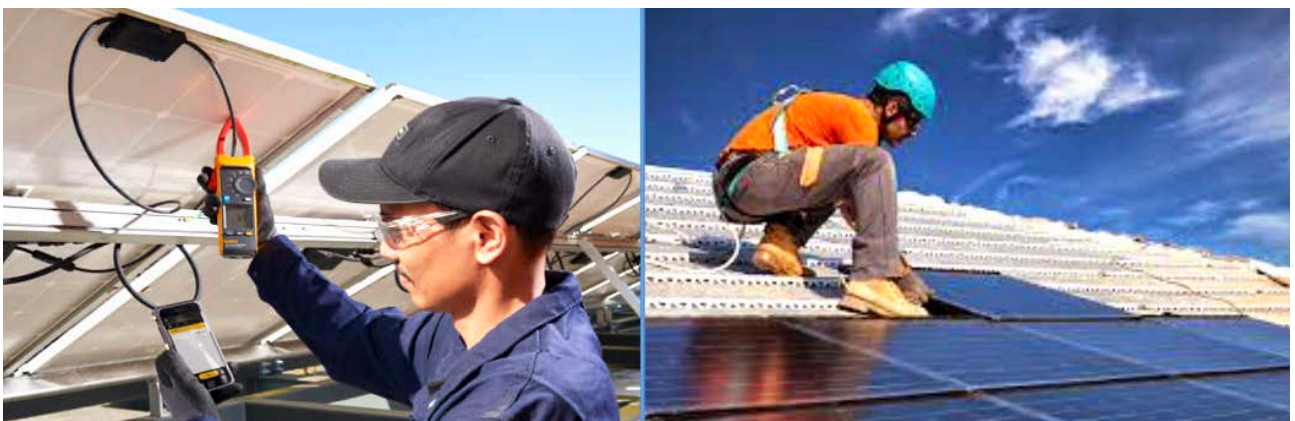
- Caídas a distinto nivel (por rotura de la superficie soporte o pérdida de equilibrio/resbalones en los tejados y cubiertas).
- Riego eléctrico: durante el conexionado de placas y la instalación de circuitos eléctricos, así como el conexionado en el cuadro general y equipos intermedios.
- Caída de objetos.

Además de los correspondientes a la actividad que se vaya a realizar en sí (caídas al mismo nivel, golpes, riesgo de atropello, etc.).

INSTALACIONES EN GENERAL

Los trabajos en este tipo de instalaciones, tanto fotovoltaicas como eólicas, conllevan la instalación y reparación de diferentes elementos para los que se deben tener en cuenta una serie de medios necesarios para la realización de los mismos además de tener en cuenta también que para la realización de los trabajos se desarrollan tareas como:

- ➔ Transporte y acopio
- ➔ Instalación, colocación de los elementos
- ➔ Ajuste y terminación
- ➔ Conexionado eléctrico



Medios personales:

Trabajos en altura

Los trabajadores que desarrollen trabajos temporales sobre tejados y cubiertas, han de estar formados específicamente para este tipo de actividades, contando con la formación de “Trabajos en altura: tejados y cubiertas”

Han de ser conocedores de criterios y normas de seguridad básicas que deben aplicarse durante el desarrollo de los trabajos sobre tejados y cubiertas, así como de los EPI's necesarios, instalación de anclajes (fijos o provisionales), líneas de vida provisionales horizontales y verticales, uso de dispositivo anticaídas (deslizantes o retráctiles), manipulación de cargas en altura y maniobras básicas de rescate de personas accidentadas en altura...

Plataformas elevadoras

En el caso de que se vayan a ejecutar parte de los trabajos mediante plataformas elevadoras móviles de personal, los trabajadores que manejen las mismas han de contar con la formación específica en este tipo de máquinas.

Así mismo deberán contar con la autorización de uso, de forma escrita.

Andamios

Los trabajadores que realicen el montaje de los andamios han de contar con la formación específica en el uso y montaje de este tipo de medios auxiliares.

Trabajos con riesgo eléctrico

Para los trabajos con riesgo eléctrico los trabajadores deberán contar con formación específica de riesgo eléctrico.

Así mismo deben contar con la cualificación o autorización por escrito acorde a los trabajos que vayan a ejecutar.

Equipos y medios necesarios:

En función de los trabajos a realizar, los equipos de trabajo y protección a utilizar, se encontrarán entre los siguientes, no siendo a veces todos los descritos a continuación, ya que los dispositivos anticaídas dependerán del sistema utilizado en cada caso:

EPI'S y SISTEMAS ANTICAÍDAS	HERRAMIENTAS y MEDIOS AUXILIARES
CASCO DE SEGURIDAD CON BARBUQUEJO	ANDAMIO PORTÁTIL
CALZADO DE SEGURIDAD 1	PLATAFORMA ELEVADORA
GUANTES MECÁNICOS 1	PROTECTOR DE CUERDA
CHALECO DE ALTA VISIBILIDAD 2	POLEAS CON PESTILLO DE SEGURIDAD
ARNÉS ANTICAÍDAS CON ANILLA PECTORAL Y DORSAL 3	ESCALERAS
DISPOSITIVO ANTICAÍDAS DESLIZANTE "RANA" 3	CUERDAS DE SERVICIO
MOSQUETONES 3	CINTA DE BALIZAMIENTO
CUERDAS SEMIESTÁTICAS O DE ANCLAJE 3	CONOS DE SEÑALIZACIÓN
LÍNEAS DE VIDA HORIZONTALES 3	HERRAMIENTAS AISLADAS
DISPOSITIVOS ANTICAÍDAS RETRÁCTIL (con función horizontal y vertical) 3	TELAVINÍLICA
PUNTOS DE ANCLAJE (estructuras-cuerda o cintillos-mecánicos, químicos, temporales, etc.) 3	
ELEMENTOS DE AMARRE (simple o doble) 3	
ABSORBEDOR DE ENERGÍA 3	
ROPA IGNIFUGA Y DE PROTECCIÓN CONTRA ARCO ELÉCTRICO 4	
GUANTES AISLANTES E IGNÍGUGOS 4	

1. Obligatorio para todos los trabajos.
2. Obligatorio en presencia de tráfico rodado.
3. Obligatorio según tarea en trabajos en altura.
4. Obligatorio para trabajos con riesgo eléctrico.



Análisis del trabajo

Lo primero que se deberá realizar es un análisis de la zona de trabajo y la elección de la metodología de trabajo más adecuada acorde a la misma y los posibles puntos de anclaje que podamos utilizar.

No se trabajará en cubiertas de fibrocemento con contenido en amianto.



Para los trabajos temporales que se desarrollan en tejados y cubiertas es muy importante la elección, utilización, mantenimiento y conservación de los diferentes medios auxiliares, anclajes, dispositivos y equipos de protección individual.

Antes de trabajar sobre este tipo de localizaciones se analizarán las mismas examinando el modo de acceso a la cubierta, la estructura soporte, el tipo de techumbre instalada (chapa, vidrio, resinas o polímeros termoplásticos, pizarras, tejas...), la forma constructiva de la cubierta y la inclinación o pendiente, la existencia o no de protecciones, climatología... para así diseñar el sistema de trabajo, medios de trabajos, acceso seguros, elección de equipos de protección individual y la forma de instalarlos y usarlos.



Una vez elegido el método de trabajo en altura, se deberá balizar la zona de trabajo para evitar el riesgo de caída de objetos a terceros, se prepararán los accesos, los puntos de anclaje y los medios necesarios para poder ejecutar los trabajos en condiciones de seguridad.

En este punto se definirá si es necesario delimitar una zona de ubicación del equipo auxiliar que vayamos a utilizar para la realización del trabajo, pudiendo ser éste, escalera, andamio o una combinación de varios.

Elementos básicos de las instalaciones fotovoltaicas

Campo fotovoltaico:

Conjunto de módulos fotovoltaicos capaces de transformar la radiación solar en electricidad.



Inversor de corriente:

Dispositivo que permite transformar la corriente continua generada por el campo en corriente alterna



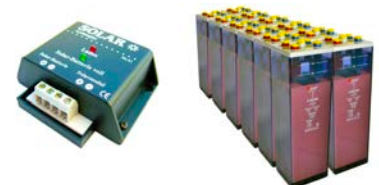
Canalizaciones y protecciones:

Cables para corriente alterna y continua, llaves de corte, tomas a tierra y otros sistemas de seguridad



Baterías y reguladores de carga:

Solo se usan en instalaciones aisladas. Acumulan dicha energía para utilizarla cuando no haya radiación solar.



Elementos básicos de las instalaciones eólicas



Torre:

Soporta el peso del aerogenerador, están fabricadas en acero y lo habitual es que tengan forma tubular, aunque también existen 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 que será inyectada en la red.



Trabajos de conexionado eléctrico

A la vez que se va realizando el montaje de las placas fotovoltaicas, se deberá ir realizando el conexionado de las placas entre sí, mediante los conectores de las que vienen provistas, que serán conectores tipo MC4 o similares, preparados para su conexión macho-hembra sin riesgo eléctrico.



A su vez se deberá ir colocando el cable de tierra.

Una vez conectadas eléctricamente todas las placas solares, se conectarán al cuadro de protecciones de continua y de ahí al inversor para terminar su conexión en el cuadro general de la instalación.



Estas instalaciones están preparadas para su conexionado sin partes accesibles a la tensión hasta la conexión del inversor al cuadro general, por lo que para la realización de estos trabajos los trabajadores han de contar con autorización y formación en riesgo eléctrico para trabajos sin tensión. Por este motivo no se podrán realizar modificaciones o reparaciones sobre los equipos una vez estén conexionados.

Para la conexión definitiva del inversor al cuadro general, dada la diversidad de las instalaciones que nos podemos encontrar, los trabajos se realizarán con técnicas de trabajos de baja tensión en tensión, método contacto, dada la dificultad de poder hacer las cinco reglas de oro sobre estas instalaciones. Los trabajadores deberán ser trabajadores cualificados en baja tensión con tensión.



TÉCNICAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

Identificación de Riesgos

El instalador debe realizar diversas actividades por los que tiene que estar correctamente cualificado en diversas materias, electricidad, trabajo en cubiertas, pegado de juntas, alturas...

Esto implica que durante la implantación de estas instalaciones se esté expuesto a diversos riesgos, pero principalmente destacan entre todos ellos los atrapamientos, las caídas a distinto nivel, golpes y cortes, caída de objetos en manipulación, caída de objetos por desplome o derrumbamiento y los contactos eléctricos.

Además, otros riesgos importantes presentes durante la ejecución de estos trabajos son los riesgos higiénicos por exposición a ruido o incluso vibraciones, contactos térmicos y por último y no menos importantes los sobreesfuerzos.

Evaluación de Riesgos

De forma resumida, tanto para las instalaciones, reparaciones, montajes y actividades en parques eólicos o fotovoltaicos, los principales riesgos y su evaluación genérica que aparecen serían:

INTERPRETACIÓN DE LAS ABREVIATURAS		
PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
B Baja	LD Ligeramente Dañino	T Trivial
M Media	D Dañino	To Tolerable
A Alta	ED Extremadamente Dañino	M Moderado
		I Importante
		In Intolerable

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS											
ACTIVIDAD: MONTAJE DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS Y EOLICAS											
NOMBRE DEL PELIGRO IDENTIFICADO	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caídas a distinto nivel (huecos horizontales)	X				X			X			
Caídas desde altura (montaje)	X					X			X		
Cortes en las manos por el manejo de máquinas herramienta manuales	X			X			X				
Golpes en miembros por objetos o herramientas		X		X				X			
Atrapamiento de dedos entre objetos pesados en manutención a brazo		X			X				X		
Pisadas sobre objetos punzantes, lacerantes o cortantes (fragmentos)	X			X			X				
Caída de elementos sobre las personas	X				X			X			
Contactos con la energía eléctrica		X			X				X		
Sobreesfuerzos por sustentación de elementos pesados	X			X			X				

Las medidas preventivas necesarias para el control de los riesgos asociados a estos trabajos en función de la estimación de los riesgos serían las siguientes:

1. Mantener limpios y ordenados los lugares de trabajo, para evitar accidentes por tropezos o por pisada sobre objetos.
2. Por su seguridad directa, debe comprobar antes de la utilización de cualquier máquina herramienta, que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado. De lo contrario es una máquina peligrosa, no la utilice y comunique que sea reparada al responsable.
3. Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación, sin la utilización de clavijas de conexión. Está prohibida la conexión directa de cables solos o con la ayuda de cuñitas de madera.

4. Se prohíbe desmontar las protecciones colectivas que obstaculicen el paso de los componentes de la instalación. Si es necesario, contacte con las personas responsables para que se defina el lugar más favorable y desmontar únicamente el tramo de protección colectiva estrictamente necesario para realizar esta tarea. Una vez concluido este trabajo, reinstalar el tramo retirado antes de realizar cualquier otro trabajo.



5. Para utilizar una máquina cualquiera (PEMP, manipulador telescópico, etc.), es necesario estar autorizado. Se prohíbe manejar máquinas sin estar provisto del documento expreso de autorización de uso de esa determinada máquina.
6. Los componentes de la instalación que no se puedan transportar con máquinas, se transportarán a hombro por un mínimo de dos operarios.



7. Durante las operaciones de instalación de placas solares con riesgo de caída de altura amarrar los cinturones de seguridad a puntos resistentes.
8. Para evitar los riesgos por vuelco del transporte, compactar aquella superficie del solar que deba de recibir los camiones de alto tonelaje.
9. A la zona de montaje acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios.

10. El izado de cargas se guiará con dos cuerdas de control seguro para evitar balanceos, oscilaciones y choques. Con esta precaución se eliminan los riesgos de golpes, atrapamientos y empujones por la carga que pueden hacerle caer desde altura.
11. Se extremará la vigilancia y control de los cables, eslingas, balancines, pestillos y demás elementos auxiliares, que se controlarán a diario, antes y después de cada esfuerzo importante.
12. El ascenso o descenso de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco
13. Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los enganchar los sistemas anticaídas.

Medios auxiliares

Son el conjunto de elementos que, aunque no intervienen directamente en la ejecución de la instalación, son necesarios para su realización. Emplearemos como medios auxiliares para trabajos en instalaciones fotovoltaicas:

- Andamios metálicos tubulares
- Elevador para montaje de placas solares
- Escaleras manuales

Andamio Tubular

Es un andamio de elementos prefabricados que permiten trabajar en altura en diferentes niveles. Básicamente es la unión de elementos horizontales, verticales y diagonales.



Torres de trabajo móviles

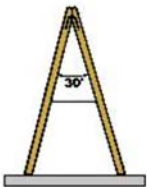
Son estructuras de andamio tubular montadas utilizando elementos prefabricados y capaces de ser desplazadas manualmente sobre superficies lisas y firmes. Son autoportantes, tienen una o más plataformas de trabajo y el conjunto más simple apoya sobre cuatro montantes nivelados con la ayuda de cuatro ruedas dotadas de un sistema de frenado.



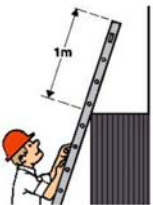
Escalera Manual

Es un medio auxiliar portátil constituido por dos largueros paralelos o ligeramente convergentes unidos a intervalos uniformes por travesaños.

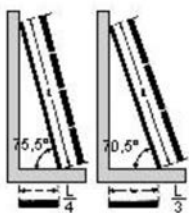
Tipos de escaleras: Escaleras simple, Escaleras de tijeras, Escaleras extensibles



En las **escaleras de tijeras** el ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendida o el limitador de abertura bloqueado.



Las **escaleras simples y extensibles** deben sobrepasar como mínimo 1 m el punto de apoyo superior para facilitar el ascenso y descenso.



La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5° y 70,5°.

Equipos de trabajo

El principal equipo de trabajo considerado máquina para el montaje de instalaciones fotovoltaicas en muchas ocasiones es la plataforma elevadora móvil de personas (PEMP).

Este tipo de máquinas están destinadas a elevar personas hasta una posición de trabajo. Permiten alcanzar lugares difíciles, bien para trabajos de larga duración o puntuales.

Además, existe una amplia gama de plataformas elevadoras, debiendo estar dotadas de todos los elementos de control y seguridad que las hagan aptas para su utilización por personas

Entre los sistemas de seguridad para todos los tipos de PEMP encontramos:

- ➔ Estabilizadores sensibles a la presión, con válvulas de seguridad y alarma sonora.
- ➔ Dobles mandos en cesta y base.
- ➔ Sistema de bomba manual de descenso de emergencia.
- ➔ Válvulas de cierre en cilindros hidráulicos.
- ➔ Bloqueo de mandos si la plataforma no está correctamente colocada y nivelada.
- ➔ Limitador de carga y de alcance de la plataforma.
- ➔ Las puertas de las plataformas no deben abrir hacia el exterior y estarán conectadas de forma que impidan todo movimiento de la plataforma mientras no estén cerradas y bloqueadas.
- ➔ La carga máxima sobre el suelo que cada estabilizador o rueda soporta debe estar indicada sobre cada estabilizador o rueda.
- ➔ No debe ser posible accionar simultáneamente los mandos de traslación y los de cualquier otro movimiento.
- ➔ Los mandos deben estar situados sobre la plataforma de trabajo.
- ➔ Pueden llevar otro mando en el chasis, pero en este caso debe poderse bloquear uno de los dos mandos (normalmente mediante llave), de forma que sólo se pueda accionar desde una posición predeterminada.
- ➔ Deben estar equipadas con un mando de emergencias (fácilmente accesible desde el suelo) que permita bajar la plataforma de trabajo.
- ➔ Los mandos inferiores de control sólo deben utilizarse en caso de emergencia.
- ➔ Los mandos deben ser de acción continuada (del tipo "hombre muerto"), debiendo accionar conjuntamente palanca y pedal o bien palanca y gatillo para su funcionamiento de modo que cuando cesa la acción sobre ellos deben volver automáticamente a la posición neutra.

Este tipo de máquinas deben llevar:

- Placa de identificación
- Placa de características
- Diagrama de cargas y alcances



Sobre la plataforma de trabajo estarán indicados: carga nominal en kg (con el nº autorizado de personas) y velocidad máxima admisible del viento.

Debe haber un solo responsable por cada máquina.

Además:

- ✓ Los operarios deben utilizar arnés unido a punto resistente de la plataforma (indicado para tal fin).
- ✓ Utilizar casco de seguridad.
- ✓ Comprobar rutas de acceso y desplazamiento y sus resistencias.
- ✓ No conducir sobre pendientes que superen el máximo indicado en el Manual de Instrucciones.
- ✓ Vigilar su colocación cerca de excavaciones, zanjas, taludes, etc..
- ✓ La inclinación de la plataforma no debe ser superior a 5° sobre la horizontal.



Otro equipo de trabajo fundamental en este tipo de tareas es el elevador de placas solares. Estos elevadores de paneles solares facilitan el trabajo de instalación y montaje de placas fotovoltaicas en el tejado con toda la seguridad que exige cualquier trabajo en altura.

Equipos de protección individual



La protección individual es considerada como la última medida existente entre el riesgo y el trabajador, además de ser la última técnica de protección para los trabajadores a emplear ante los riesgos laborales. Debemos de tener claro que los EPI's no eliminan los riesgos a los que puedan estar expuestos los trabajadores ni evitan los accidentes, pero minimizan las consecuencias que estos puedan causar.

Antes de acudir a la utilización de un Equipo de Protección Individual, se deben evaluar los riesgos y adoptar las medidas preventivas adecuadas y necesarias, utilizando para ello, si es factible, protecciones colectivas que eviten o eliminen el riesgo.

Cuando esto no sea posible, evitar o eliminar el riesgo, es cuando acudiremos, como último recurso, a la protección individual que, en muchos casos, puede ser complementaria a la protección colectiva.

Definición de equipo de protección individual (EPI)

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual en su artículo 2 dice:

"Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin".

Se excluyen de esta definición los siguientes equipos:

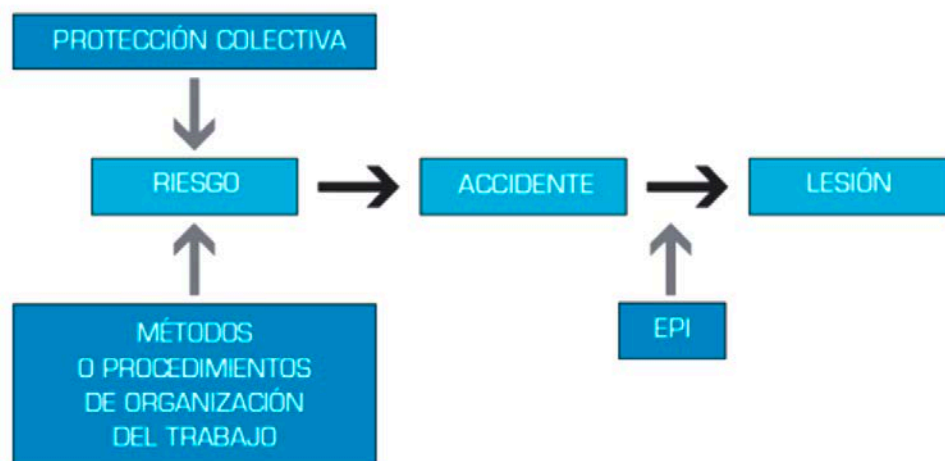
- ➔ La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- ➔ Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- ➔ Los equipos de protección individual de los militares, de los policías y de las personas de los servicios de mantenimiento del orden.
- ➔ Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- ➔ El material de deporte.
- ➔ El material de autodefensa o de disuasión.
- ➔ Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Criterios de utilización de los EPI's

Los EPI's son dispositivos que los trabajadores deberán utilizar cuando existan riesgos que no se han evitado o eliminado totalmente mediante medios técnicos (protecciones colectivas) o mediante procedimientos de la organización del trabajo.

Siempre tendremos que tener en cuenta dos aspectos muy importantes sobre los EPI's, éstos son la última protección física de la que disponen los trabajadores frente a los riesgos ya que la señalización, también muy importante en materia de seguridad, solo informa, advierte de peligros o incluso obliga, por ejemplo, a utilizar EPI's, pero no protege de estos riesgos. El segundo aspecto, es que los EPI's, en la mayoría de los casos no eliminan totalmente el daño que pueda sufrir el trabajador en un accidente, pero si minimiza las consecuencias que dicho daño pueda producir. Por ejemplo, el arnés de seguridad evita accidentes incluso mortales, pero esto no quiere decir que el trabajador no sufra daños durante la caída desde altura.

El siguiente esquema indica cuando deben utilizarse los EPI.



En base a la Evaluación de Riesgos de los puestos de trabajo, se utilizarán unos EPI's u otros en función de:

- ➔ Riesgo o riesgos frente a los que se debe ofrecer protección.
- ➔ Partes del cuerpo que debe proteger.
- ➔ Tipo de EPI que debe utilizar el trabajador mientras se encuentre expuesto al riesgo.

Además, tal y como se especifica en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá entregar gratuitamente los EPI's para la realización de los trabajos en los puestos que así lo requieran, velando siempre por la utilización de estos equipos de protección por parte de los trabajadores.

Condiciones que deben reunir los EPI's

Los EPI's deben ser una protección eficaz para los trabajadores frente a los riesgos a los que se encuentren expuestos. Por ello, no deben producir molestias innecesarias por su utilización y tendrán que adecuarse al usuario con los ajustes necesarios. Además, por tratarse de un equipo de protección para el trabajador, éste no debe suponer un riesgo u ocasionar riesgos adicionales durante su uso.

Cuando se utilice un EPI y se observe la certificación del mismo, se debe conocer, como mínimo, lo que ésta significa y a qué categoría pertenece.

Tipos de categoría de EPI

Categoría I:

Son EPI's de diseño sencillo y que proporcionan una protección mínima; por ejemplo, guantes para manipular piezas calientes de menos de 50° C, calzado para agentes atmosféricos ni excepcionales, ni extremos. etc.

En alguna parte de dicho EPI deberá aparecer el marcado CE.

Categoría II:

Son EPI's de diseño medio que proporcionan una protección superior a la que puede ofrecer un EPI de categoría I, pero sin llegar a ofrecer la protección de un EPI de categoría III. Casi todos los EPI's son de categoría II, alrededor del 80% y entre ellos tenemos equipos de protección específica de manos y/o brazos, equipos de protección específica de pies y/o piernas, todos los cascos, todos los equipos de protección total o parcial del rostro, etc. En cada EPI o en su embalaje debe llevar el marcado CE.



Categoría III:

Son EPI's de diseño más complejo que los de las anteriores categorías y principalmente están destinados a proteger al trabajador de peligros mortales o que puedan dañar gravemente y de forma irreversible su salud. Entre estos EPI's de categoría III tenemos a todos los dispositivos para proteger contra caídas desde altura y a todos los equipos de protección respiratoria para proteger contra contaminantes sólidos y líquidos o contra gases. Cada EPI y embalaje del EPI debe llevar el marcado CE XXXX, donde XXXX es el número distintivo del organismo notificado que interviene en la fase de producción.



Sistemas anticaídas

Los sistemas anticaídas tienen como objetivo:

- ➔ Conseguir que la distancia vertical recorrida por el cuerpo, a consecuencia de la caída, sea la mínima.
- ➔ Debe producirse el frenado de la caída en las condiciones menos perjudiciales para el trabajador.
- ➔ Debe garantizarse su mantenimiento en suspensión y sin daño hasta la llegada de auxilio.

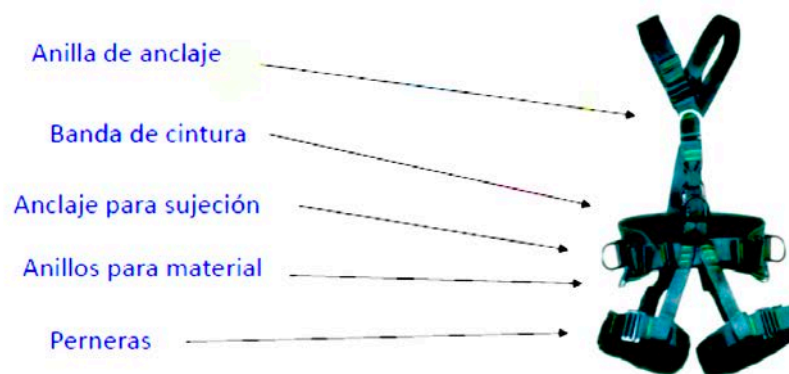


El sistema anticaídas es un conjunto de equipos compatibles entre sí:

El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, ajustadores, hebillas y otros elementos, dispuestos y acomodados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sostenerla durante una caída y después de la detención de ésta.

Es muy importante distinguir entre cinturón de seguridad y arnés anticaídas. El cinturón de seguridad está pensado para la delimitación del área de trabajo y no para soportar caídas.

El arnés está formado de las siguientes partes:



Obligaciones de trabajadores y mandos

Los trabajadores para protegerse adecuadamente, con los medios proporcionados por el empresario, deberán utilizar y cuidar correctamente los EPI's, guardarlos en lugares adecuados después de su utilización e informar a los mandos directos de cualquier anomalía o daño que se detecten en ellos.

Los mandos velarán porque los trabajadores dispongan de los EPI's necesarios y exigirán el uso de los mismos cuando sean necesarios sin excepciones.

Trabajos en altura

Todos los lugares de trabajo en los que exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deben estar protegidos con al menos uno de los siguientes sistemas:

BARANDILLAS de 90 cm., como mínimo, que además tendrán: listón intermedio y rodapié de al menos 15 cm. de altura y de suficiente resistencia.



Este medio forma parte de la denominada protección colectiva, y cuando no se pueda adoptar se deberán utilizar los medios o sistemas de protección individual, como el arnés con dispositivo anticaída anclado o unido a puntos fijos de suficiente resistencia (cables fiadores, líneas de sujeción, anillas o anclajes, etc....)

Acceder al lugar de trabajo utilizando escaleras, pasarelas y otros medios dispuestos para ello.

Evitar retirar barandillas u otras protecciones para la entrada o salida de materiales. Cuando sea imprescindible retirar, momentáneamente esas protecciones, asegúrate que se repondrán al terminar la operación y mientras tanto utiliza el equipo de protección individual anticaídas.

Líneas de vida

Es un sistema contra las caídas en altura, equipado con un soporte de seguridad flexible horizontal o vertical, que puede instalarse de manera temporal o de manera fija.

La función principal de este tipo de sistemas es asegurar a una o varias personas durante un trabajo en altura, permitiendo al mismo tiempo libertad de movimiento.



Trabajos en proximidad eléctrica

Dada la importancia de los peligros de índole eléctrico (contactos directos e indirectos) se hace necesario cumplir, al menos, con las siguientes medidas de seguridad.



Cuadros eléctricos

El armario deberá hacer inaccesibles las partes activas y disponer de puertas con cerradura. La llave deberá estar en poder de personal autorizado.

Si los armarios estuvieran ubicados en el exterior o afectados por proyecciones de agua serán del tipo intemperie con una protección mínima IP 47.

Deberá disponer de sistema de protección por toma de tierra e interruptores diferenciales.

Se debe garantizar la continuidad de la toma de tierra y deberá ser revisada periódicamente por personal especializado.

Los interruptores diferenciales deberán poseer sensibilidades de 30mA para alumbrado y 300 mA para fuerza, comprobándose su funcionamiento periódicamente.

En el exterior del armario deberá existir un interruptor general de corte omnipolar.

Las líneas de alimentación deberán estar protegidas mediante magnetotérmicos.

Las bases de conexión se deben encontrar en el exterior del armario y ser de tipo estanco.

En la puerta del cuadro deberá existir una señal de peligro "Riesgo eléctrico".

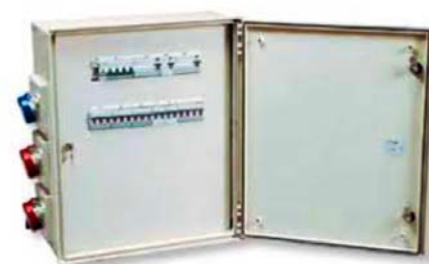
Líneas de distribución eléctrica.

Las conexiones al cuadro se realizarán con clavijas normalizadas y compatibles con las bases de enchufe.

Las líneas de alimentación deberán estar constituidas por conductores con aislamiento para tensión 1000 V.

Las líneas tendrán su envolvente aislante sana.

Los empalmes entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas o bien con fundas termorretráctiles.



Manipulación manual de cargas (MMC)

El manejo de cargas es una actividad frecuente en los trabajos de instalaciones fotovoltaicas. Como norma de carácter general, siempre que sea posible, la manipulación de cargas se llevará a cabo con medios mecánicos adecuados y seguros.

No obstante, cuando por las características propias del trabajo deba realizarse de forma manual, se tendrán en cuenta las prescripciones establecidas en el Real Decreto 487/1997, de 14 de abril. El citado texto legal exige evaluar el riesgo considerando los siguientes factores:

- ➔ Características de la carga
- ➔ Esfuerzo físico necesario
- ➔ Características del medio de trabajo
- ➔ Exigencias de la actividad
- ➔ Características individuales del trabajador

Medidas Preventivas en la MMC

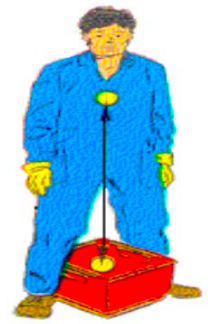
A continuación se detallan las medidas preventivas que se han de adoptar para la eliminación o reducción de los riesgos a los que están expuestos los mozos de almacén durante la manipulación manual de cargas.

1. Planificar el levantamiento:

- ➔ Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Siempre que sea posible se deberán utilizar ayudas mecánicas.
- ➔ Observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.
- ➔ Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas. Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- ➔ Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

2. Colocar los pies:

Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.



3. Adoptar la postura de levantamiento:

- ➔ Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas.
- ➔ No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.

4. Agarre firme:

Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias individuales, lo importante es que sea seguro. Cuando sea necesario cambiar el agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.



5. Levantamiento suave:

Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.

6. Evitar giros:

Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.

7. Carga pegada al cuerpo:

Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.



8. Depositar la carga:

- ➔ Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
- ➔ Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.
- ➔ Realizar levantamientos espaciados.

A man wearing a yellow hard hat and an orange polo shirt is holding a large white rectangular sign in front of his chest. The sign contains text in Spanish. The background is plain white.

¡Ya terminaste!
Pulsa aquí: Comenzar Examen

