

Caso práctico

Ding ding ding ... 8:00 AM. Ya llego tarde, tengo el tiempo justo para una ducha y salir corriendo hacia la sucursal de Acciona y hasta quizás me de tiempo para tomar un café de máquina.



Lorenzo estaba esperando con los brazos cruzados y golpeando el suelo a una velocidad uniforme.

- Buenos días Lorenzo, ¿llevas mucho esperando? El tráfico estaba horrible. Pero bueno, ya traigo los presupuestos que te prometí la semana pasada y no creo que encuentres disconformidades en ellos. De todas maneras, ¿has revisado el borrador que te envié por email?

- Buenos días, no te preocupes. Justo lo estaba revisando ahora.

- ¿Encontraste alguna discrepancia? ¿necesitas que te explique algo.

- Tengo algunas dudas sobre la cuantía destinada a prevención. Me parece bastante sustanciosa, prácticamente un 10% del PEM y quizás sea por el marco legislativo o por algún otro enfoque ...

- Veras... tienes que considerar la empresa y sus trabajadores como activos los cuales requieren de un mantenimiento y tenemos tres tipos: preventivo (la formación previa al desarrollo de su actividad), predictivo (actualización de la formación, por ejemplo con el curso GWO en eólica que debes repetirlo cada 2 años o con la medicina preventiva) y el correctivo (en caso de que se produzca un accidente, medidas a tomar, pérdidas materiales o de vidas humanas). Por otro lado, el INSST recoge estadísticas sobre los índices de accidentalidad. Pero si tienes más dudas, mañana, cuándo te entrevistes con Estrella y Marisol en Miranda de Arga; ellas te podrán decir más concretamente porque se acabó el tiempo. La reunión empieza en cinco minutos. ¿Listo?

- ¡A por los promotores!



Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

[Aviso Legal](#)

1.- Normativa eléctrica, de seguridad y medioambiental.

Caso práctico

Después de unos 45 minutos de viaje, alcanzo por fin el pueblo de Miranda de Arga. Estrella y Marisol me saludan desde la terraza de la cafetería donde intentan controlar que no se vuelen los documentos que tienen esparcidos por la mesa.



- Buenos días Lorenzo, ¿ha sido un viaje agradable?
- Si mucho, gracias. ¿ya habéis empezado?
- No tranquilo, justo acabamos de llegar. ¿Cómo fue la reunión?
- Muy bien, ya nos dieron luz verde. Parece que podremos empezar según el plazo fijado. ¿y vosotras?
- Estamos con la redacción del proyecto de la central hidroeléctrica para someterlo a concurso. Por ahora, hemos visto varias empresas interesadas y estábamos justo revisando los índices de accidentalidad recogidos por el INSST.

- Ahh si, justo ayer me comentó Carlos sobre él pero no entró en detalle.

- Verás ... el INSST, es decir, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo emite cada año un informe sobre el número de accidentes en blanco, en itinere o según gravedad. Estas estadísticas son muy importantes para las empresas tanto como imagen de marca como por la puntuación obtenida según baremo, en un proyecto sometido a concurso público como este.

- Muy interesante. ¿Y como habéis decidido todos los apartados que conforman o se deben destinar al presupuesto de prevención?

- Muy fácil, nos hemos atendido tanto a la normativa de prevención como de calidad e impacto medioambiental ... porque ha sido ampliamente estudiada, desarrollada y complementada en los últimos años.

1.1.- Normativa eléctrica



Si bien entre las normas que regulan la energía eléctrica nos encontramos un grupo de ellas, que persiguen unos objetivos comunes; debemos tener en cuenta la parte del sistema eléctrico que regulan. Aun así, podemos sintetizar estos objetivos en:

- ✓ Garantizar la seguridad para las personas
- ✓ Asegurar la integridad y funcionalidad de las instalaciones o equipos relacionados con las mismas.
- ✓ Conseguir la necesaria regularidad en los suministros de energía eléctrica.
- ✓ Establecer la normalización precisa para reducir la extensa tipificación que existe en la fabricación de material eléctrico.
- ✓ Facilitar desde la fase de proyecto de las líneas su adaptación a los futuros aumentos de carga racionalmente previsible.
- ✓ Optimizar las inversiones.

Dependiendo de la parte del sistema eléctrico que regule nos encontramos con normativas para:

- ✓ Líneas eléctricas de alta tensión, Real Decreto 337/2014.
- ✓ Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- ✓ REBT Instalaciones eléctricas de baja tensión.

Además de las normativas anteriores existen otras relacionadas con actividades vinculadas al sistema eléctrico (transporte, distribución, comercialización, suministro, etc.), y con la calidad de la energía eléctrica. A continuación, se indican las más relevantes:

- ✓ Ley 54/1997 del sector eléctrico.
- ✓ Real Decreto 1955/2000, para la regulación de las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- ✓ Orden ECO/797/2002, de 22 de marzo, donde aparece el procedimiento de medida y control de la continuidad del suministro eléctrico.
- ✓ Real Decreto 1634/2006, por el que se establece la tarifa eléctrica.

Para saber más

Los siguientes enlaces son las normativas completas a las que nos hemos referido previamente.

- ✓ [REBT](#)
- ✓ [Reglamento instalaciones eléctricas de alta tensión](#), incluye las Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, ya que actualmente sólo existe este.
- ✓ [Ley 54/1997](#)

- ✓ [Real Decreto 1955/2000](#)
- ✓ [Orden ECO/797/2002](#)
- ✓ [Real Decreto 1634/2006](#)

1.1.1.- Las cinco reglas de oro

Las cinco **reglas de oro** son las siguientes:

1. **Desconectar. Corte visible o efectivo.**
2. **Enclavamiento, bloqueo y señalización.**
3. **Comprobación de ausencia de tensión.**
4. **Puesta a tierra y cortocircuito.**
5. **Señalización de la zona de trabajo.**

Al igual que otras reglas y consejos, y aunque son básicas, la obligación de su cumplimiento depende de las personas en función del tipo de trabajo que se realice:

- ✓ La primera es obligatoria tanto en AT como en BT.
- ✓ La segunda es obligatoria en AT y recomendada si es posible en BT.
- ✓ La tercera, obligatoria en ambas tensiones.
- ✓ La cuarta es obligatoria en AT y recomendable en BT.
- ✓ La quinta es obligatoria en AT y recomendable en BT.

Los trabajadores, además del equipo de protección personal común, deben utilizar guantes adecuados a la tensión a manipular, banquetas/alfombras aislantes, verificador la ausencia de tensión, utilizar herramientas certificadas, material de señalización y pantalla facial. Debe tenerse en cuenta que en el momento de suprimir una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Debes conocer

Este vídeo explica el método de las cinco reglas de oro que es el procedimiento más empleado para dejar sin tensión una instalación eléctrica de manera que tenemos garantizado que el trabajador designado puede realizar los trabajos de forma segura.

<https://www.youtube.com/embed/atL-7CQfjhc>

Las 5 reglas de oro - INSHT

1.2.- Sistemas de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Con la actualización a las normas de **Gestión de Calidad ISO 9001** y de **Gestión Ambiental ISO 14001** se incrementó la demanda por parte de las organizaciones a **nivel mundial** en alcanzar y demostrar un adecuado desempeño de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) a través de un modelo de Gestión de la Seguridad y Salud laboral que resultará fácilmente integrable.

El principal motivo de esta demanda era asegurar la gestión de todos los riesgos para **sobrevivir en un entorno legal cada vez más exigente y competitivo**; ya que una gestión ineficaz de la

Seguridad y Salud en el Trabajo puede **generar efectos negativos para la organización**, como **daño a la imagen, pérdida de negocios o reputación de marca**.

El sistema **OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series)** nace como respuesta a esa demanda, y describe una serie de recursos y métodos interrelacionados, para cumplir requisitos técnicos y reglamentarios que permitan:

- ✓ Reducir la siniestralidad laboral y aumentar la productividad.
- ✓ Identificar, evaluar y controlar los riesgos, así como desarrollar actuaciones frente a los factores que los ocasionan.
- ✓ Reducir el absentismo laboral y las bajas.
- ✓ Disminuir las sanciones en materia de seguridad y prevención
- ✓ Cumplir con la legislación en materia de prevención
- ✓ Fomentar y potenciar una cultura preventiva a través de la integración de la prevención En el sistema general de la empresa.
- ✓ Comprometer a los trabajadores en la mejora continua.

El sistema OSHAS es de aplicación a cualquier organización internacional, con independencia del sector donde desarrolle su actividad.

De todas formas, no debemos olvidar que **la norma OHSAS 18001 ha sido sustituida hace un tiempo por la norma ISO 45001**, la cuál tiene a misma finalidad que OHSAS 18001, a excepción que esta nueva norma refuerza el papel de la alta dirección y hace un mayor hincapié en la importancia del contexto de la organización.

Las organizaciones actualmente certificadas en OHSAS 18001 deberán de realizar la transición a la norma ISO 45001 antes del 12 de marzo del año 2021.



[Bureau Veritas](#), Infografía ISO 45001 (CC BY-NC-SA)

Para saber más

Guía técnica que ofrece una visión de alto nivel de los principales cambios entre ISO 45001: 2018 y OHSAS 18001: 2007, así como los beneficios que este nuevo enfoque aporta a su organización.

Es una web en la que podréis obtener la guía de forma gratuita con vuestros datos, además de tener contenido muy interesante de Seguridad y Salud.

<https://es.lead.bureauveritas.com/iso-45001-guia-tecnica>

1.3.- Normativa de medio ambiente

¿Es posible otro modelo económico? ¿Otro capitalismo? Si, señalando a las empresas como catalizadoras de este cambio hacia un modelo económico que se preocupe más por el medioambiente y la sociedad en general. La creciente implantación de los llamados sistemas de gestión ambiental (SGA) así lo demuestran. Hoy en día, los costes que representa la implementación de estos sistemas se ven rápidamente sofocados por el beneficio que conlleva su uso; ya que no sólo incluyen medidas ambientales sino también programas de racionalización de los recursos y de gestión de la eficiencia energética.

Los SGA persiguen simultáneamente, optimizar ciertos factores como los que podemos resumir en:

- ✓ El excesivo consumo de agua
- ✓ Los niveles de ruido
- ✓ Los recursos naturales
- ✓ Las emisiones y vertidos contaminantes, ...

Para poder alcanzar los objetivos que se persiguen en la gestión medioambiental de forma eficiente, se han diseñado distintos sistemas SGA que facilitan a las organizaciones y empresas que alcancen este fin, entre los que cabe destacar:

<https://www.youtube.com/embed/9BaZfBjnPg8>

Recurso visual dinámico y sintetizado de la Norma ISO de aplicación Medioambiental

- ✓ ISO 14001:2015. Sistema de gestión ambiental
- ✓ EMAS III. Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambiental. EMAS, es por tanto, una herramienta de aplicación voluntaria establecido por la Unión Europea que, del mismo modo que la Norma ISO 14001, permite a una organización la evaluación y mejora de su comportamiento medioambiental de forma continua y la difusión al público y otras partes interesadas de la información relativa a su gestión.

Autoevaluación

La **SGA** tiene la misión de:

- Conseguir reducir los costes de producción.
- Reducir la huella ecológica (es un indicador del impacto ambiental generado por la demanda **humana** que se hace de los recursos existentes en los ecosistemas del **planeta**, relacionándola con la capacidad ecológica de la Tierra de regenerar sus recursos)

No, reducir costes económicos no es su misión.

Muy bien!! La idea es que todo lo que hagamos perjudique lo mínimo posible al medio ambiente.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta

2.- Riesgos frente a la exposición eléctrica

Caso práctico

- Bueno Marisol, y dime ... como responsable de las instalaciones eléctricas y viendo todo el presupuesto que supone, ¿crees que es necesaria esa cuantía económica o te parece muy generosa?



- Me parece una cuantía ajustada para un proyecto de esta magnitud. Los riesgos que implican los trabajos con exposición eléctrica son fácilmente materializables en accidentes con bajas mortales. Un alto porcentaje por inexperiencia, materiales inadecuados, o no aplicar las cinco reglas de oro.

- En tus años de experiencia, ¿has visto o sido participe en algún accidente de esta índole?

- Por desgracia si y de varios tipos. Aunque me temo que no puedo hablarte de ellos. Sin embargo, ocurrió algo muy semejante a un video muy extendido en youtube dónde aparecen cuatro trabajadores desplazando un andamio metalico sin tener en cuenta la altura a la que estaba dispuesto el tendido eléctrico. Por suerte, en mi caso no hubo victimas mortales.

- Es verdad Marisol, recuerdo que quedé muy impactada con ese video. Lamentablemente, durante mi carrera profesional yo si he tenido malas experiencias. Al poco de empezar a trabajar, intervine en la puesta en marcha de una subestación de transformación, durante la cual se produjo un arco eléctrico que atrapó a un trabajador pese a sus años de experiencia.

2.1.- Factores que influyen en el efecto eléctrico

El efecto que la corriente eléctrica produce en cada persona es diferente dependiendo de las características de la persona afectada. Algunas de las características que afectan son las siguientes:

Estado físico y psicológico	Problemas cardiacos
Grado de alcohol	Edad, sexo, hambre, raza, etc.
Nerviosismo o excitación	Si está dormido o despierto (si está dormido aguante, aproximadamente, el doble de intensidad o excitación del sujeto afectado)

Desde el punto de vista psicológico, existen dos factores que intervienen en la capacidad de reacción de la persona afectada por el accidente eléctrico, como:

- ✓ La personalidad
- ✓ La preparación psíquica

Además, el tipo y la magnitud del efecto producido por el paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano dependerán de diversos factores, entre los que podemos destacar los siguientes:

- ✓ Tipo de corriente
- ✓ Magnitud, amplitud o intensidad de la corriente
- ✓ Duración del contacto
- ✓ Recorrido a través del cuerpo
- ✓ Impedancia del cuerpo humano
- ✓ Tensión y frecuencia



[Pixsels](#). *Personas caminando* (CC0)

En los siguientes apartados, desarrollaremos los más relevantes a la hora de causar daño.

Para saber más

Un blog que habla de la electricidad que contiene vídeos e información bastante simplificada y amena.

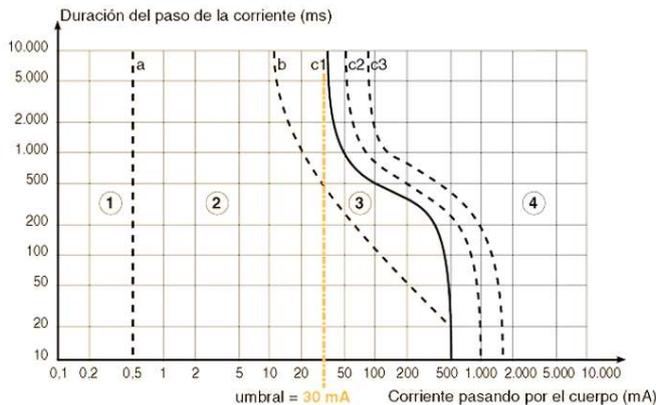
<http://riesgoelectricooocupacional.blogspot.com/>

2.1.1.- Intensidad

La experiencia ha demostrado que la intensidad de corriente es lo verdaderamente peligroso de un accidente, unido al tiempo de exposición a la misma. En contra de la creencia general, no es la tensión la que determina los efectos y lesiones producidos por la corriente, sino que lo hace de forma indirecta al generar la intensidad de corriente.

La intensidad se define como el desplazamiento de cargas eléctricas negativas (electrones) en un conductor, en la unidad de tiempo. La unidad de medida es el amperio, A.

El efecto más grave de la intensidad es la fibrilación ventricular, que produce la mayoría de los accidentes mortales. Si no se recibe una asistencia rápida y efectiva, el accidentado no puede recuperar su ritmo cardíaco y al cabo de unos minutos se producen lesiones irreversibles en el cerebro.



INSHT NTP400. Gráfica intensidad tiempo (CC0)

El gráfico representa los efectos de la corriente alterna de 50 ó 60 Hz sobre un adulto, en base a la duración del paso de la corriente por el cuerpo y en función de intensidad:

- ✓ Zona 1: no suele existir reacción alguna.
- ✓ Zona 2: habitualmente no hay efecto fisiopatológico peligroso.
- ✓ Zona 3: riesgo de asfixia, ningún riesgo de fibrilación ventricular.
- ✓ Zona 4: fibrilación ventricular posible, probabilidad del 50%.
- ✓ a: Umbral de percepción de la intensidad de corriente que una persona con un conductor en la mano comienza a percibir. Se ha fijado, para corriente alterna, un valor de 0,5 mA.
- ✓ b: Umbral de no soltar, a la que una persona aún es capaz de soltar un conductor se fija en 10 mA de

corriente alterna.

- ✓ c1: Umbral de producción de fibrilación (Probabilidad < 50%).

El mayor peligro del contacto con la electricidad es la intensidad de corriente que pueda circular por el cuerpo y su duración.

Autoevaluación

En que zona nos encontraríamos y que consecuencia tendríamos si pasa a través de nosotros 0,15 A y durante medio segundo?

Sugerencia

- Zona 1: no suele existir reacción alguna.
- Zona 2: habitualmente no hay efecto fisiopatológico peligroso.
- Zona 3: riesgo de asfixia, ningún riesgo de fibrilación ventricular.
- Zona 4: fibrilación ventricular posible, probabilidad del 50%.

Vuelve a mirar

Mira mejor.

Casi casi, pero no. Recuerda que 0,15 A son 150 mA.

Muy Bien!!

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

2.1.2.-Tiempo de exposición y trayectoria

Charles Dalziel experimentó con perros y ovejas para determinar un valor límite de intensidad, por encima de la cual las consecuencias para el organismo empezaban a ser peligrosas. Estableció ese límite entre 165 y 185 mA en función del peso de la persona y siempre para contactos inferiores a los 5 segundos.

Posteriormente, la Oficina Internacional del Trabajo llegó a la conclusión de que la propuesta de Dalziel no era lo suficientemente segura, acordándose limitar los valores de intensidad a 34 mA con un tiempo de exposición máximo de 0,3 s. Tomando como base estos valores, se fabrican los elementos de seguridad (ver "umbral = 30mA" en el gráfico del apartado 1.1).

La trayectoria es un factor muy influyente en la gravedad de la lesión. Es evidente que una trayectoria que atraviese el corazón es sin duda mucho más peligrosa que una trayectoria limpia entre el brazo y la pierna.

La trayectoria entre extremidades opuestas del cuerpo puede provocar:

- ✓ Muerte por paro cardíaco o asfixia.
- ✓ Quemaduras internas y externas.
- ✓ Lesiones secundarias por caídas y golpes.

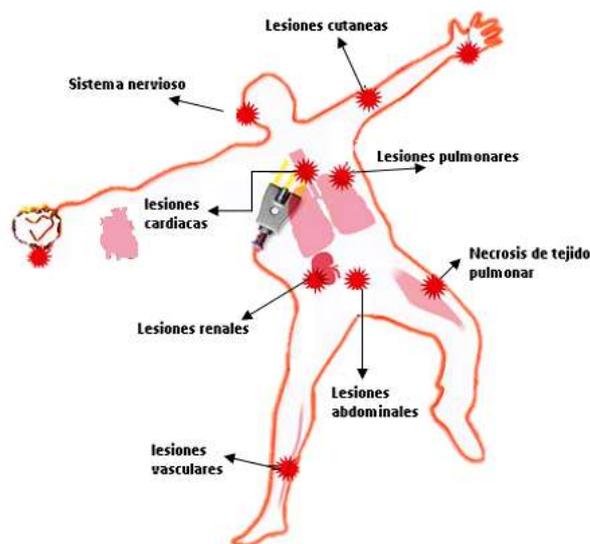
Una trayectoria que no atraviese el tronco del cuerpo:

- ✓ Quemaduras por arco eléctrico y tetanización muscular.
- ✓ Lesiones en los ojos.
- ✓ Lesiones secundarias por explosiones de atmósferas inflamables.

Una trayectoria de mayor longitud tendrá, en principio, mayor resistencia y por tanto menor intensidad; sin embargo, puede atravesar órganos vitales (corazón, pulmones, hígado, etc.) provocando lesiones mucho más graves. Aquellos recorridos que atraviesan el tórax o la cabeza ocasionan los mayores daños.

Este gráfico nos muestra las curvas que indican los efectos sobre el organismo de la intensidad de corriente y el tiempo de contacto en base al recorrido "mano izquierda - dos pies". Para otras trayectorias se aplica el **factor de corriente de corazón «F»**, que permite calcular una intensidad equivalente teniendo en cuenta el recorrido, mediante la siguiente fórmula:

Donde I_{eq} es la intensidad equivalente y I_{ref} es la intensidad de referencia.



[INSHT](#). *Hombre eléctrico* (CC0)

Factor de corriente de corazón "F"

Trayectoria de la corriente (entrada – salida)	Factor de corriente de corazón "F"
Mano izquierda – pecho	1,5
Mano derecha – pecho	1,3
Mano izquierda – pie derecho / izquierdo / dos pies	1
Dos manos – Dos pies	1
Mano derecha – pie derecho / izquierdo / dos pies	0,8
Mano izquierda – nalgas / espalda	0,7
Mano derecha – nalgas	0,7
Dos manos - nalgas	0,7
Mano – Mano	0,4
Mano derecha – espalda	0,3

3.- Riesgos en trabajos con tensión.

Caso práctico

- Me temo que ahora que gran parte de mi trabajo se desarrolla con líneas de alta tensión, estoy empezando a acostumbrarme a las situaciones con este tipo de peligros, el ver cómo se realiza el mantenimiento en las líneas de tendido eléctrico ... yo sería incapaz.
- El trabajo a potencial es algo que siempre he encontrado fascinante, ya sea por los trajes que permiten el paso de la electricidad a través de ellos como por la necesidad de intervención de un helicóptero, trabajando en paralelo desde una plataforma.



La energía eléctrica está introducida en la mayoría de las actividades de la vida humana, siendo hoy por hoy, un elemento necesario e imprescindible en sociedad desarrollada.

La producción, el transporte y uso de la energía eléctrica, necesita disponer de instalaciones que mantengan ininterrumpidamente un correcto estado de funcionamiento, lo cual obliga a que se realicen continuos controles y mantenimientos de las mismas para evitar averías. Si por cualquier motivo se interrumpe el funcionamiento de estas instalaciones, aún siendo temporal, provoca pérdidas económicas, que producen grandes problemas en todos los sectores de la sociedad, (industrial, administrativo, doméstico, etc.), debido a la gran dependencia que tenemos de la energía eléctrica.

Para evitar estas interrupciones se han desarrollado programas y rutinas de mantenimiento que permiten realizar Trabajos En Tensión (TET), con un alto grado de eficacia y seguridad. Esto lleva consigo una mejora de la calidad del servicio eléctrico.

Aplicando la metodología adecuada se puede actuar en todo tipo de instalaciones abarcando todo el rango de tensiones del sistema. Este tipo de trabajo conlleva unos riesgos adicionales, que necesitarán de personal con formación específica, con continuos cursos de reciclaje que les haga mantener una alerta de forma continua.

Para saber más

Es una web jurídica, en este caso revisan las normativas relativas a los riesgos eléctricos tanto de trabajos en tensión como sin tensión. Es interesante puesto que muestra diversas situaciones que se pueden dar.

[Iberley](#)

3.1.- Riesgos eléctricos

La principal característica de los trabajos en tensión es que deben estar perfectamente programados, y seguir unas pautas que se respetarán escrupulosamente para conseguir sus objetivos: seguridad para el operario, calidad en el servicio, y aumento de la productividad evitando el corte de energía.

Se hacen para asegurar un mantenimiento correctivo de las instalaciones, por tres métodos:

- ✓ **Método a potencial:** el operario, equipado con un traje especial, realiza su trabajo después de haberse puesto a potencial. En estas condiciones, debe estar asegurado su aislamiento respecto a tierra y a las fases de la instalación mediante elementos aislantes adecuados a las diferencias de potencial existentes.
- ✓ **Método a contacto:** el operario utiliza equipos de protección individual y herramientas aislantes, en contacto directo con los elementos en tensión (guantes, mantas aislantes, etc.). Para aplicar este método es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores, llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación.
- ✓ **Método a distancia:** el operario permanece a una distancia mínima establecida de los elementos en tensión, y utiliza herramientas montadas en el extremo de pértigas aisladas. Las pértigas suelen estar formadas por tubos de fibra de vidrio con resinas epoxi, y las herramientas que se acoplan a sus extremos deben estar diseñadas específicamente para realizar este tipo de trabajos.

Al realizar trabajos en tensión habrá que considerar no sólo el riesgo de contacto eléctrico con partes activas, sino también la posible formación de arcos eléctricos de cortocircuito.

La ropa de trabajo será resistente al calor, de tal manera que en caso de producirse un arco no la inflame, aumentando las lesiones, desaconsejándose la ropa acrílica y utilizando ropa de algodón o de tipo ignífugo.

Las comprobaciones de tensión para averías, reparaciones, etc., serán consideradas como un trabajo con tensión, por lo que se usarán los elementos de protección citados anteriormente.

Debes conocer

Vídeo dónde se puede visualizar una reparación en alta tensión sin cortar el suministro.

<https://www.youtube.com/embed/yLBT7kqTdek>

Reparación o intervención en red eléctrica de AT sin corte del suministro

Autoevaluación

En el vídeo se realizan dos trabajos en tensión, en el que están dos operarios, indica qué método de trabajo realizan:

Sugerencia

- Método a potencial.
- Método a contacto.
- Método a distancia.

Muy bien, hay una conexión para que los dos operarios estén a la tensión de trabajo.

Podría ser en el caso del operario que está al principio, con elementos aislantes.

Podría ser en el caso del operario que está al principio, ya que utiliza elementos para actuar a distancia.

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto

3.2.- Riesgos mecánicos

Habitualmente los montajes eléctricos en una obra o instalación, se hacen estando expuestos no solo a los riesgos eléctricos, sino a cualquier riesgo derivado de la propia obra, que serán en la mayoría de los casos riesgos de tipo mecánico.



[Pigsels](#). *Riesgo mecánico (CC0)*

Un riesgo mecánico es el provocado por conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de diferentes elementos: máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, etc.

Las formas elementales del peligro mecánico son principalmente:

- ✓ Aplastamiento.
- ✓ Cizallamiento, corte.
- ✓ Enganche, atrapamiento, arrastre.
- ✓ Impacto
- ✓ Perforación, punzonamiento.
- ✓ Fricción, abrasión.
- ✓ Proyección de sólidos o fluidos.

En los trabajos en tensión, estos efectos se pueden agravar por la presencia de la electricidad.

Cuando se trabaja en líneas de transporte eléctrico hay que añadir los riesgos derivados de los trabajos en altura, debiendo utilizar los medios de protección necesarios para estos casos. Estos equipos de protección serán normalmente individuales, siendo los más habituales los arneses de seguridad.

3.3.- Detonaciones, deflagraciones e incendios

Cuando detectamos un olor a gas, no se nos ocurre encender un mechero. Tampoco deberíamos encender un interruptor de la luz, porque cuando lo accionamos, al cerrar el circuito en su interior se producen chispas que podrían causar una explosión.

Las instalaciones y equipos eléctricos utilizados en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión deben cumplir los requisitos específicos contenidos en los reglamentos electrotécnicos de alta y de baja tensión sobre Condiciones de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, dirigidas a evitar los riesgos de incendio o explosión.

Deflagración:

Es un proceso de combustión subsónico, sin explosión, que produce una llamarada con desprendimiento de partículas, generada, en nuestro caso, por un arco voltaico proveniente de un cortocircuito.

Las lesiones que pueden provocar las deflagraciones son:

- ✓ Quemaduras.
- ✓ Fototraumatismo.
- ✓ Heridas cortantes por choque de las partículas.

Detonación:

Es un proceso de combustión supersónico, con explosión, que implica la existencia de una onda expansiva, con una zona influencia alrededor de la misma. Se producen por un proceso de intercambio de energía a mucha velocidad al medio en el que se encuentra.

Por su naturaleza, las detonaciones son más peligrosas que las deflagraciones, ya que la onda expansiva puede agravar las lesiones del accidente.

Incendio:

Es el resultado de una reacción química entre un combustible y el oxígeno (normalmente aire) que para su inicio precisa un aporte de calor. La electricidad puede generar ese calor e iniciar un incendio. El REBT contempla las medidas especiales para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión, en su ITC-BT-29.

Durante la ejecución de trabajos en tensión, los trabajadores pueden entrar en contacto con elementos en tensión o penetrar en la zona de trabajos en tensión bien con una parte de su cuerpo o bien con herramientas, equipos o dispositivos que manipulen. Sólo se llevarán a cabo trabajos en tensión una vez suprimidos los riesgos de incendio y explosión.



[Figels](#). Extinción de incendio (CC0)

4.- Contacto eléctrico

Caso práctico



- Estoy impresionado, pensaba que esas historias no eran muy comunes.
- La verdad, más de lo que nos gustaría reconocer. La primera muerte por electrocución se comunicó en 1879. En países como los EEUU se producen más de 1000 muertos anuales por esta causa, además de 150 muertos por rayo. Sin embargo, en las noticias solo suelen aparecer los más graves. Según las estadísticas recogidas en el 2018, el 33,3% de los accidentes eléctricos se producen por contacto directo, el 16,7% por contacto indirecto y en cambio, el 50% por arco eléctrico porque me temo es más impredecible.
- Pero estos accidentes ¿por qué ocurren? Si se siguen todos los protocolos y medidas de seguridad, no le encuentro sentido.
- También te puedo hablar de porcentajes, la mayoría de las veces se producen porque los profesionales se confían e intentan ahorrar tiempo; el 56% de las veces. El resto por desconocimiento de la instalación (8,6%), el uso de herramientas no aisladas (11,9%), porque personas no formadas adecuadamente intervienen con el instrumental (22,8), u otros.

Para que a través del cuerpo de una persona circule corriente eléctrica es condición necesaria un contacto, de alguna forma, con un elemento en tensión. Esto puede ocurrir si cualquier parte del cuerpo toca directamente una instalación eléctrica, una máquina herramienta, escalera metálica, o cualquier otro elemento que está sometido a tensión.

Todo elemento que contenga un circuito eléctrico, esté sometido a tensión y sea accesible por personas, es susceptible de generar un contacto eléctrico.

Podemos considerar dos tipos de contactos:

- ✓ Directos.
- ✓ Indirectos

Los contactos directos suelen producirse cuando se manipula cualquier instalación eléctrica, de forma que el sujeto accede a zonas que en condiciones normales están protegidas y en tensión.

Los contactos indirectos son más comunes y difíciles de detectar a simple vista. Cuando tocamos una parte metálica de una instalación o aparato eléctrico, normalmente no ocurre nada, pero si a causa de un fallo interno su parte accesible queda sometida a tensión, tendremos un contacto indirecto. Seguro que a todos nos ha pasado alguna vez que la carcasa metálica de algún electrodoméstico nos ha dado un calambre. Esto es un contacto indirecto.

Ambos pueden llegar a ser igual de peligrosos, pero por su tipología, deberemos utilizar diferentes sistemas de protección ante ellos.

Debes conocer

Este es un vídeo explicativo en el que diferencia el contacto directo del indirecto con unos ejemplos sencillos, a nivel doméstico.

<https://www.youtube.com/embed/WZyWbOfOKIE>

Recurso visual para diferenciar entre contacto directo y contacto indirecto

4.1.- Contacto directo

Los contactos directos son aquellos en los que una persona toca o se pone en contacto directamente con **una parte activa** de una instalación, diseñadas para estar en tensión y que en circunstancias normales están sometidas a la misma, por ejemplo, cables no aislados, clavijas, circuitos impresos, barras de distribución, bases de enchufe, etc.

Afortunadamente no es habitual que las personas sin nociones de electricidad manipulen estos elementos, cuadros o instalaciones eléctricas, por ello hay que insistir en la prevención de este tipo de accidente que sufren generalmente instaladores, que no han tomado las precauciones adecuadas para realizar su trabajo.

La figura de la izquierda representa un contacto directo con dos conductores a diferente potencial. En la de la derecha el contacto se produce por entre una fase y tierra.



[Piqsels](#). Niño sujetando un cable eléctrico (CC0)

La protección contra este tipo de contacto consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos, y se basan en los siguientes principios:

- ✓ Disposición que impida que la corriente eléctrica atraviese el cuerpo humano.
- ✓ Limitación de la corriente que pueda atravesar el cuerpo humano a una intensidad no peligrosa (menor de 1 mA).

En el REBT, se indican las medidas a tomar para protegernos de este tipo de contactos:

- ✓ Alejamiento de las partes activas de la instalación a una distancia tal, que sea imposible un contacto fortuito con las manos, o por la manipulación de objetos conductores, cuando éstos se utilicen cerca de la instalación.
- ✓ Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar fijados en forma segura, si los obstáculos son metálicos y deben ser considerados como masas, aplicándose entonces medidas de protección previstas contra los contactos indirectos.
- ✓ Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA. La resistencia del cuerpo humano será considerada como de 2.500 ohmios. Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no serán considerados como aislamiento satisfactorio a estos efectos.

Para saber más



[Plc Madrid](#). Logo plc Madrid (CC BY-NC-SA)

Encontramos una web bastante interesante y dinámica sobre los contenidos del REBT con ilustraciones justificativas y videos sobre los procedimientos para llevar a cabo por un instalador electricista. También disponeis de la REBT desglosada y agrupada por bloques en una reorganización más útil a la hora de profundizar en contenidos, por ejemplo; en cómo evitar los contactos directos e indirectos con un enlace a la ITC BT 24, que es la guía de utilización del REBT correspondiente a estas instalaciones.

[PLCMadrid](#)

4.2.- Contacto indirecto

Los contactos indirectos son aquellos que se producen al tocar partes metálicas conductoras, elementos, máquinas o instalaciones, que no deberían estar sometidos a tensión, pero que por accidente han quedado bajo su influencia.



El interruptor diferencial

pulsa

[Econsumer](#) (CC BY-NC-SA)

Estos contactos son los más habituales para la población general. Se producen por defectos de aislamiento en el propio aparato o en la instalación eléctrica que lo alimenta, de las siguientes formas:

- ✓ A: Por un defecto en el aislamiento interno del aparato, que permite el paso de corriente a una zona accesible.
- ✓ B: Por un defecto de origen externo.
- ✓ C: Por la inversión de un conductor de protección (en una reparación).
- ✓ D: Por un defecto entre un conductor de protección y conductor activo (toma de tierra que entra en contacto con una fase).

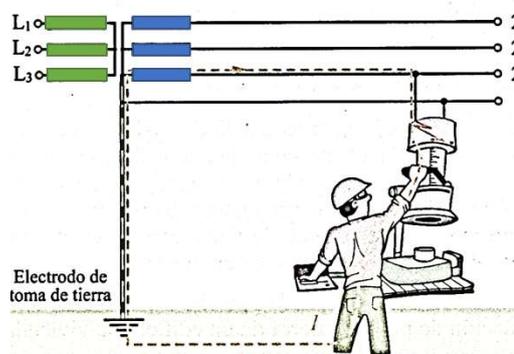
El nivel de riesgo de contacto eléctrico indirecto aumenta en función de la conductividad del entorno (presencia de agua, superficies metálicas, etc.) y en función del manejo del equipo eléctrico (equipos móviles, portátiles, etc.).

Una de las características principales de un contacto indirecto es que tan sólo una parte de la corriente de defecto circula por el cuerpo humano, ya que el resto de la corriente circula por los contactos con tierra de las masas del propio equipo o instalación. La corriente que circula por el cuerpo humano será tanto más pequeña como baja sea la resistencia de puesta a tierra de las masas del equipo.

Estos contactos no son tan fáciles de prevenir como los directos. La forma más eficaz para prevenirlos es una buena toma de tierra asociada a una adecuada protección diferencial. Cuando se produce un contacto indirecto, la protección diferencial debe actuar dejando fuera de servicio parte o la totalidad de la instalación.

Según se indica en REBT, los medios a utilizar para protegernos frente a los contactos indirectos están definidos en la Norma UNE 20.460 -4-41, que son habitualmente:

- ✓ Protección por aislamiento de las partes activas.
- ✓ Protección por medio de barreras o envoltentes.
- ✓ Protección por medio de obstáculos.
- ✓ Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- ✓ Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.



[Cmfp-Illodio](#). Contactos indirectos (CC BY-NC-SA)

Autoevaluación

Indica si es verdadera o falsa la siguiente afirmación.

Una persona que está trabajando y se apoya un instante en una máquina con envolvente metálica, sufre una descarga eléctrica, pero es protegido por el diferencial, esta persona ha sufrido un contacto directo.

Verdadero Falso

Falso

Es un contacto indirecto ya que toca algo que no debería estar en tensión.

5.- Efectos fisiológicos de la corriente eléctrica

Caso práctico



- Bueno Lorenzo, como puedes ver ... nuestras profesiones implican convivir con este tipo de situaciones. Por suerte en España, se aplica mucho el esquema del árbol causal; es decir, suceden los accidentes y además de aprender de ellos, se toman las medidas para evitarlos en próximas situaciones. Como lo que ocurrió en USA hace bastantes años con el jugador de baloncesto que sufrió una fibrilación ventricular durante un partido y murió en menos de 8 minutos. Posteriormente, se dispuso de un desfibrilador en todos los eventos deportivos y actualmente es un instrumental muy común.

- Y con esto que tratas de decirme ...

- Pues que en los últimos años, la Normativa en materia eléctrica ha estado sometida a examen y a una constante supervisión pasando a ser una prioridad. Por esta razón, me alegra decir que en los últimos años, los riesgos han dejado de ser intolerables y las consecuencias se han minimizado a efectos más leves como quemaduras, tetanización muscular, ...

Durante las últimas décadas se han realizado experiencias sobre cadáveres, personas vivas y fundamentalmente sobre animales, que permiten hacernos una idea de los efectos que produce el paso de la electricidad por el cuerpo de personas en condiciones fisiológicas normales.

Una persona se **electriza** cuando la corriente eléctrica circula por su cuerpo, es decir, cuando la persona forma parte del circuito eléctrico, pudiendo, al menos, distinguir dos puntos de contacto: uno de entrada y otro de salida de la corriente. La **electrocución** se produce cuando dicha persona fallece debido al paso de la corriente por su cuerpo.

Se puede decir que los accidentes eléctricos no son numerosos, debido en gran parte a que a día de hoy se toman protecciones muy eficaces a la hora de evitar este tipo de accidentes.

Las estadísticas de este tipo de accidentes nos darán una visión general de los daños que la energía eléctrica puede causarnos:

- ✓ En el 55 % de los casos, las lesiones producidas son quemaduras de menor o mayor gravedad.
- ✓ Las partes del cuerpo más afectadas son las manos, 43 %, y los ojos, 20 %.
- ✓ Las formas más comunes de estos accidentes son:
 - 34,5 % contacto directo.
 - 17,5 % contacto indirecto.
 - 48 % arco eléctrico.
- ✓ Los fallos que producen este tipo de accidentes son:
 - 27 % trabajar bajo tensión.
 - 20 % manipulación incorrecta de herramientas o elementos.
 - 12 % por uso de herramientas no aisladas.
 - 10 % desconocer si la instalación está bajo tensión.
 - 9 % desconocer la instalación.
- ✓ Los defectos mas comunes en las instalaciones son:
 - 29 % estar seccionada la puesta a tierra
 - 23 % defecto de la protección diferencial.
 - 15 % falta de la puesta a tierra.
 - 4 % falta interruptor diferencial.
 - 2 % defectos de aislamiento.

Los accidentes eléctricos están provocados por las personas en un 75% de los casos, por ello es muy importante el factor humano a la hora de evitar este tipo de accidentes.

Debes conocer

Vídeo ilustrativo de los efectos sobre el cuerpo humano de la corriente eléctrica de diversa índole.

<https://www.youtube.com/embed/pdmiolpEETk>

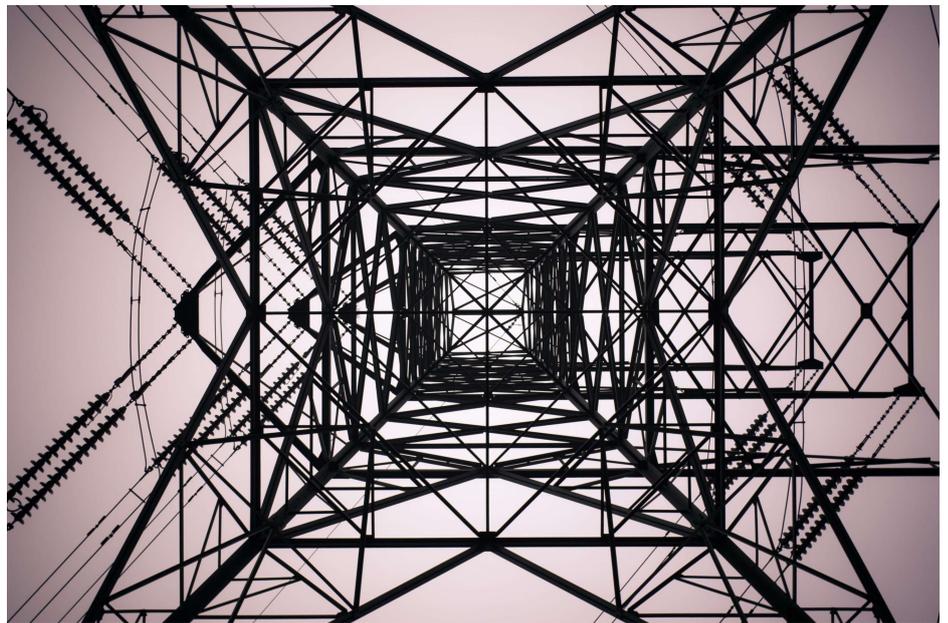
6.- Protocolos de seguridad en trabajos en presencia de tensión eléctrica

Caso práctico

Por ejemplo, la norma que contempla los trabajos en tensión es la denominada como REBT o Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión constituido por 52 Instrucciones Técnicas Complementarias e incluso, el desarrollo de una Guía Técnica cuya última actualización se produjo en Noviembre del 2019 y dónde se detallan los procesos de actuación e intervención.

Cuando planificamos una operación de mantenimiento en una instalación eléctrica y por necesidades operativas es necesaria una interrupción en el funcionamiento de las instalaciones, debemos seguir un procedimiento de interrupción y reposición de tensión, que nos garantizará la seguridad de las personas que participan en la misma.

Cuando el corte se realiza en un tramo intermedio de una instalación de alta o media tensión, se ha de verificar el corte en los extremos de la zona de trabajo y en los puntos intermedios que pudieran estar sometidos a tensión, ya que normalmente para mantener el suministro el resto de líneas estarán operativas.



[Pigsets](#). Tendido eléctrico (CC0)

En alta tensión los interruptores son los que en definitiva materializan las órdenes de conexión/desconexión ordenadas por las protecciones. Su misión es, por un lado, la unión o separación de redes o instalaciones en caso de maniobras y por otro la separación de zonas en el menor tiempo posible en caso de avería.

Los interruptores deben ser capaces de cortar, en el menor tiempo posible, la corriente que circula por ellos debido a que puede alcanzar valores elevados.

En alta tensión los principales tipos de interruptores utilizados son los de pequeño volumen de aceite, de hexafluoruro de azufre (SF_6) y de corte en vacío.

En baja tensión se utilizan interruptores, o interruptores-seccionadores magnetotérmicos.

Está prohibido intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Solo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

Debes conocer

MEDIDAS PREVENTIVAS

1 Antes de iniciar cualquier trabajo en baja tensión, se considerará que todos los cables conductores llevan corriente eléctrica, por lo que se comprobará previamente, mediante un verificador, la ausencia de tensión.

2 No se deben realizar trabajos en instalaciones eléctricas de ningún tipo, si no se tiene la formación y autorización necesarias para ello.

3 Debe tratarse de aumentar la resistencia del cuerpo al paso de la corriente eléctrica mediante la utilización de los equipos de protección individual adecuados, como guantes dieléctricos, casco, calzado aislante con suela de goma, etc.

4 Debe evitarse la utilización de aparatos o equipos eléctricos en caso de lluvia o humedad cuando: los cables u otro material eléctrico atraviesen charcos, los pies pisen agua o alguna parte del cuerpo esté mojada.

5 En ambientes húmedos, hay que asegurarse de que todos los elementos de la instalación responden a las condiciones de utilización prescritas para estos casos.

6 Debe evitarse realizar reparaciones provisionales. Los cables dañados hay que reemplazarlos por otros nuevos. Los cables y enchufes eléctricos se deben revisar, de forma

periódica, y sustituir los que se encuentren en mal estado.

7 Toda máquina portátil eléctrica deberá disponer de un sistema de protección. El más usual es el doble aislamiento .

8 Las herramientas manuales deben estar convenientemente protegidas frente al contacto eléctrico y libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

9 No deben instalarse adaptadores ("ladrones") en las bases de toma de corriente, ya que existe el riesgo de sobrecargar excesivamente la instalación; ni deben utilizarse cables

dañados, clavijas de enchufe resquebrajadas o aparatos cuya carcasa tenga desperfectos.

10 Los cables eléctricos deben protegerse mediante canalizaciones de caucho duro o plástico, cuando estén depositados sobre el suelo en zonas de tránsito o de trabajo.

11 Todas las instalaciones deben estar en buen estado y ser revisadas periódicamente.

12 Los sistemas de seguridad de las instalaciones eléctricas no deben ser manipulados bajo ningún concepto, puesto que su función de protección queda anulada.

[INSSST](#). Medidas preventivas a tener en cuenta en los trabajos en presencia de tensión eléctrica (Dominio público)

Para saber más

Manual completo de seguridad y salud para trabajos en Baja Tensión. [Usual.es](#)

[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.

6.1.- Procedimientos de desconexión

Apagar la luz en casa es fácil, pero desconectar un generador eólico de la red es un poco más complicado ¿no crees?

En las líneas de AT las desconexiones y mantenimientos deberán estar programados y ser coordinados por el centro de control encargado de supervisar el área de influencia, para evitar sobrecargas en líneas y equipos que permanecen soportando las cargas que antes circulaban por el tramo desconectado.

Desconectar una red o un tramo de la misma, implica abrir el circuito e impedir el paso de corriente. Una desconexión es un corte visible o efectivo.

Antes de iniciar cualquier trabajo eléctrico sin tensión, debemos desconectar todas las posibles alimentaciones a la línea, máquina o cuadro eléctrico. Prestaremos especial atención a la alimentación a través de grupos electrógenos y otros generadores, sistemas de alimentación ininterrumpida, baterías de condensadores, etc.

Consideraremos que el corte ha sido bueno cuando podamos ver por nosotros mismos los contactos abiertos y con espacio suficiente como para asegurar el aislamiento. Esto es el corte visible.

Como en los equipos modernos no es posible ver directamente los contactos, los fabricantes incorporan indicadores de la posición de los mismos. Si la aparamenta está debidamente homologada, tenemos la garantía de que el corte se ha realizado en condiciones de seguridad. Esto es el corte efectivo.

La simple observación de la posición del interruptor no es garantía suficiente de la apertura del mismo.

Debes conocer

En el vídeo del enlace puedes ver una maniobra de desconexión en equipos modernos. En ese caso es en media tensión por lo que debe seguir unas pautas a pesar de ser un equipo moderno con todas las medidas de seguridad homologadas. Deberéis fijaros en que usa guantes de aislamiento adecuado y se sube a una banqueta aislante para el trabajo.

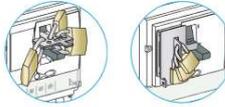
<https://www.youtube.com/embed/U00Fcg-bflw>

Procedimientos de trabajo en tensión. Maniobras.

6.2.- Prevención de realimentación

1 Accesorios y auxiliares Enclavamientos Funciones y características

Enclavamiento de conmutación con candados y un accesorio:



Aparato extraíble.

Aparato fijo conectado a la caja.

Enclavamiento de mando rotativo con una cerradura:



El enclavamiento en la posición OFF garantiza el aislamiento según IEC 60947-2. Los sistemas de candado pueden recibir hasta tres candados con diámetros de abrazadera comprendidos entre 5 y 8 mm (candados no suministrados). Algunos sistemas de enclavamiento requieren un accesorio adicional.

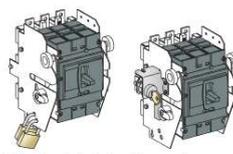
Aparato de control	Función	Medio	Accesorio necesario
Maneja	Enclavamiento en posición OFF	Candado	Aparato extraíble
	Enclavamiento en posición OFF u ON	Candado	Aparato fijo
Mando rotativo directo	Enclavamiento en posición OFF	Candado	-
	Enclavamiento en posición OFF u ON (1)	Cerradura	Aparato de enclavamiento + cerradura
MCC	Enclavamiento en posición OFF	Candado	-
	Enclavamiento en posición OFF u ON (1)	Candado	-
QNO/MO	Enclavamiento en posición OFF	Candado	-
	Enclavamiento en posición OFF u ON (1)	Candado	-
Mando rotativo prolongado	Enclavamiento en posición OFF	Candado	-
	Enclavamiento en posición OFF u ON (1) con apertura de puerta extraída (2)	Candado	Accesorio de control UL508
	Enclavamiento en posición OFF	Cerradura	Aparato de enclavamiento + cerradura
	Enclavamiento en posición OFF u ON (1) dentro del cuadro de distribución	Cerradura	Aparato de enclavamiento + cerradura
Mando motorizado	Enclavamiento en posición OFF	Candado	-
	Enclavamiento en posición OFF funcionamiento remoto desactivado	Cerradura	Aparato de enclavamiento + cerradura
Interrupor automático con chasis	Enclavamiento en posición desconectada	Candado	Aparato de enclavamiento + cerradura
	Enclavamiento en posición conectada	Cerradura	Aparato de enclavamiento + cerradura

(1) Tras una simple modificación del mecanismo.
(2) A menos que el enclavamiento de la puerta haya sido desactivado voluntariamente.



Enclavamiento de mando rotativo con un candado o una cerradura.

Enclavamiento de motoriza ción con un candado o una cerradura.



Enclavamiento de chasis en la posición conectada.

1/94

Schneider

Cuando trabajamos en una instalación eléctrica de nueva construcción nos sentimos seguros, porque además de hacerlo con los equipos de protección personal y herramientas adecuadas, sabemos que nadie va a poner en tensión o conectar esta la red eléctrica, ya que probablemente no cuente con los elementos necesarios para hacerlo.

En los trabajos de mantenimiento o reposición de las instalaciones existentes ha de ser igual. Por ello una vez desconectada una red, un tramo de la misma o aislado un equipo sobre el que vamos a actuar, con los interruptores y seccionadores adecuados, debemos evitar la manipulación de estos para prevenir la realimentación de los circuitos.

La mejor forma de prevención es utilizar un bloqueo o enclavamiento mecánico del mecanismo de maniobra, que se se puede efectuar mediante el empleo de candados o cerraduras, combinados en su caso con cadenas, pasadores u otros elementos destinados a conseguir la inmovilización del órgano de accionamiento del aparato de maniobra.

La forma más efectiva es enclavándolos con un sistema mecánico, que evite su manipulación. Existen sistemas diseñados para bloquear los mecanismos de corte eléctrico e impedir su manipulación.

Para enclavar los dispositivos de mando no se deben emplear medios fácilmente anulables, tales como cinta aislante, bridas y similares.

Cuando los dispositivos sean telemandados, se debe anular el telemando eliminando la alimentación eléctrica del circuito de maniobra.

En los dispositivos de mando enclavados se señalará claramente que se están realizando trabajos.

Para saber más

En el siguiente vídeo podéis apreciar en el minuto 6:30 la importancia del bloqueo de sistemas, aunque en este caso no sea estrictamente de riesgo eléctrico.

Podéis ver el vídeo entero que siempre viene bien conocer los riesgos generales, con un poco de humor todo es más fácil.

<https://www.youtube.com/embed/v1loazmfHVc>

Campaña de recursos animados para la concienciación del riesgo eléctrico

6.3.- Verificaciones en ausencia de tensión

En los trabajos eléctricos, ya sea en alta o baja tensión, existe la premisa de que, hasta que no se demuestre lo contrario, los elementos que puedan estar en tensión, lo estarán de forma efectiva.

Siempre se debe comprobar la ausencia de tensión antes de iniciar cualquier trabajo, empleando los procedimientos y equipos de medida apropiados al nivel de tensión más elevado de la instalación. Para efectuar esta verificación deberán tomarse las mismas medidas de protección como si el circuito estuviese en tensión.

En instalaciones de alta tensión se utilizan detectores de tensión sin contacto, que van acoplados a pértigas aisladas. Disponen de un ajuste para detectar varios niveles de tensión, de forma que cuando el detector se aproxima a un elemento bajo tensión, el sensor capta el campo eléctrico generado por el elemento en tensión y si el valor de ésta supera el valor ajustado, nos da una señal acústica o visual.

En instalaciones domésticas la herramienta más sencilla para localizar una fase o la ausencia de tensión es un buscapolos. Se los puede encontrar en forma de lámpara serie, o en forma de destornillador, siendo este último el más utilizado.

También se puede realizar esta comprobación con un multímetro, o tester, que nos permitirá medir directamente magnitudes eléctricas activas, intensidad y tensión, o pasivas como resistencias, capacidades y otras. Las medidas pueden realizarse para corriente continua o alterna y en varios márgenes de medida cada una.



[Piqsets](#). Comprobación tensión eléctrica (CC0)

Debes conocer

En la siguiente web podéis ver de otra forma explicado todos los procedimientos de **Trabajos en Instalaciones Eléctricas y en emplazamientos con riesgo de incendio y explosión**, en este caso el apartado que nos ocupa es la página 6.

isastur.com

Autoevaluación

Para verificar la ausencia de tensión de un equipo debemos:

Sugerencia

- Interrumpir el paso de corriente mediante un interruptor diferencial.
- Abrir el seccionador.
- Cortar la red.
- Utilizar un instrumento de medida de tensión adecuado.

No es correcto, la función de este interruptor es protegernos de una derivación o fuga de corriente.

No, puesto que la corriente puede venir de otro lado, como por ejemplo una batería de condensadores.

Incorrecto, las operaciones con herramientas como alicates, sólo se deben usar en el caso de ausencia de tensión.

Muy bien!! Eres un crack!!

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

6.4.- Puesta a tierra. Cortocircuito.

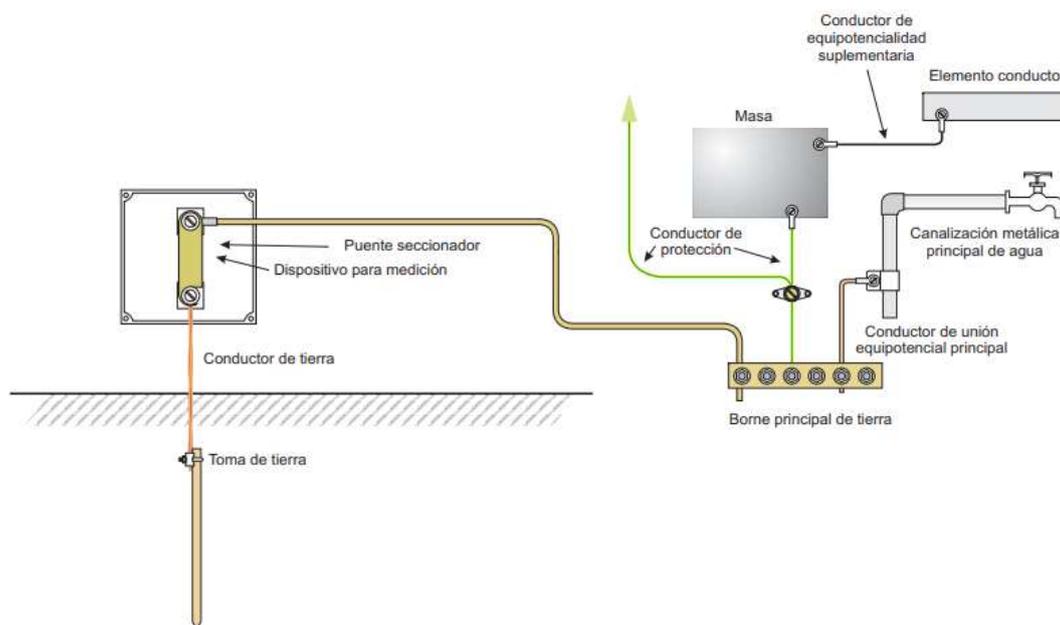
Este paso es especialmente importante, ya que creará una zona de seguridad virtual alrededor de la zona de trabajo. En el caso de que la línea o el equipo volviesen a ponerse en tensión, se produciría un cortocircuito y se derivaría la corriente de falta a Tierra, quedando sin peligro la parte afectada por los trabajos. Estas líneas podrían entrar accidentalmente en tensión debido a diferentes causas:

- ✓ Por inducción debida a los campos electromagnéticos producidos por otras líneas aéreas, de alta o baja tensión, que discurran en las inmediaciones.
- ✓ Por inducción debida a campos electromagnéticos de alta frecuencia producidos por antenas radioemisoras cercanas.
- ✓ Por descargas atmosféricas en forma de rayo.
- ✓ Por contacto fortuito de la línea en la que se trabaja con un conductor de otra línea o instalación, etc.



[Consumer \(CC BY-NC-SA\)](#)

En una instalación de alta tensión, cuando se realizan trabajos sin tensión, se instalarán las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en la zona. Al menos uno de estos dispositivos será visible desde la zona de trabajo. Si desde algún lugar de la zona de trabajo no pueden verse los equipos de puesta a tierra y en cortocircuito, se instalará una adicional en la zona de trabajo.



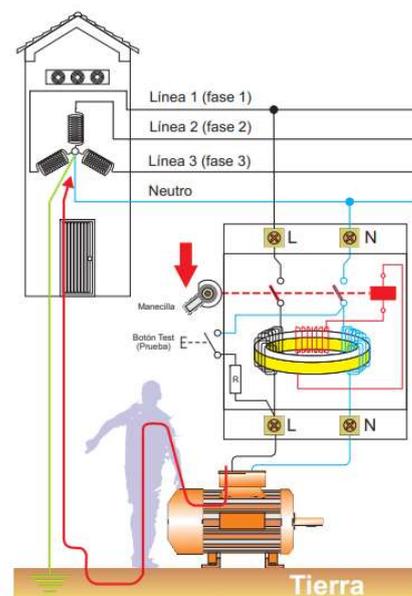
[Aula eléctrica \(CC BY-NC-SA\)](#)

En el caso que el trabajo no requiera corte de conductores, se puede instalar un único equipo de puesta a tierra y en cortocircuito. Los equipos o dispositivos de puesta a tierra deben soportar la intensidad máxima de defecto trifásico de ese

punto de la instalación sin estropearse. Además, las conexiones deben ser mecánicamente resistentes y no soltarse en ningún momento.

Hay que tener presente que un cortocircuito genera importantes esfuerzos electrodinámicos. Para una correcta puesta a tierra o en cortocircuito, en general, deberán seguirse las siguientes pautas:

- ✓ Comprobación visual del buen estado del equipo de puesta a tierra y cortocircuito.
- ✓ Comprobar que el verificador de ausencia de tensión es el apropiado.
- ✓ Comprobación visual del buen estado del equipo de protección individual, especialmente los guantes aislantes para alta tensión.
- ✓ Comprobar el buen funcionamiento del verificador de ausencia de tensión, prestando especial atención a la tensión o gama de tensiones nominales y al estado de las baterías del equipo.
- ✓ Conectar la pinza o grapa de puesta a tierra al electrodo de tierra (pica, punto fijo, estructura metálica, etc.) y, en su caso, desenrollar totalmente el conductor de puesta a tierra.
- ✓ Ponerse el equipo de protección individual: guantes aislantes, gafas inactivas, pantalla facial y el casco de seguridad.
- ✓ Situarse, si es factible, sobre alfombra aislante.
- ✓ Verificar la ausencia de tensión en cada una de las fases.
- ✓ Comprobar de nuevo el correcto funcionamiento del verificador de ausencia de tensión.
- ✓ Conectar las pinzas del equipo de puesta a tierra y en cortocircuito a cada una de las fases mediante la pértiga aislante.



[Aula eléctrica \(CC BY-NC-SA\)](#)

No solo las instalaciones de alta tensión deben ponerse a tierra y en cortocircuito antes de comenzar los trabajos, también debe hacerse esto en las instalaciones de baja tensión cuando exista el riesgo de que puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Citas Para Pensar

"Dime algo y lo olvidaré. Enseñame algo y lo recordaré. Hazme partícipe de algo y entonces aprenderé."

Proverbio chino

6.5.- Señalización

En los trabajos en alta tensión, la zona dónde se están realizando los trabajos se señalizará por medio de vallas, conos o dispositivos análogos, que alerten de los peligros a las personas ajenas a la realización del trabajo. Si procede, también se señalizarán las zonas seguras para el personal que no está trabajando directamente en la instalación.

En las instalaciones de baja tensión, donde cualquiera puede acceder a los armarios o elementos en los que se está trabajando, es conveniente señalizarlo al menos con un cartel que indique "prohibido conectar, personal trabajando". Con esta señalización advertimos que hay personal trabajando en la zona, y evitaremos que nadie ponga el circuito en tensión.

Incluso en una vivienda, cuando se realiza un corte de un interruptor magnetotérmico, es conveniente advertir a todo el personal que se encuentra dentro de la vivienda que estamos efectuando un trabajo en la misma, para evitar que accidentalmente nos activen el interruptor, debido a que en una vivienda no se suelen realizar enclavamientos.



[Previpedia](#), No tocar, riesgo eléctrico (CC0)

Para saber más

En la siguiente web, que es una empresa dedicada a la señalización, aparecen las principales señales de la Norma UNE EN ISO 7010, que es la actual para cumplir con el Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Tenéis un enlace también a catálogo donde aparecen el resto de señales.

ebersing.com

6.6.- Reposición de tensión

Una vez finalizados los trabajos y antes de efectuar la reposición de tensión, deberemos repasar todas las conexiones realizadas, y retirar las herramientas y materiales auxiliares utilizados siguiendo el siguiente procedimiento:

- ✓ Retirada, si la hubiera, de la protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
- ✓ Retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito:
 - ✦ Comprobación visual del buen estado del equipo de protección individual, especialmente los guantes aislantes para alta tensión, ponérselos.
 - ✦ Situarse, si es factible, sobre alfombra aislante.
 - ✦ Desconectar mediante la pértiga aislante las pinzas del equipo de cada una de las fases y, después, desconectar la pinza o grapa del electrodo de tierra (pica, punto fijo o estructura metálica del apoyo).
- ✓ Desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
- ✓ El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Para saber más

Este vídeo hace un pequeño resumen de los trabajos a realizar para la reposición de un fusible, la idea es que podéis apreciar que después de haber cortado la alimentación, hace una comprobación de la tensión y una vez que termina los trabajos, vuelve a conectar todo pero sin quitarse las medidas de protección.

<https://www.youtube.com/embed/wiYYDdynB1U>

Video ilustrativo sobre la retirada de fusibles

El siguiente enlace muestra que este tipo de cajas están en desuso, por lo que se usan otras más seguras.

<https://www.youtube.com/watch?v=HmyvV1p9MJU>

7.- Equipos de seguridad y protección

Caso práctico



- ¿y en esa normativa REBT también se contempla el uso de protecciones individuales y colectivas?

- En realidad, esto lo recoge el plan de prevención de riesgos de la empresa. Entonces, cuando acudes al centro de trabajo o previamente, el empresario debe proporcionarte los epis y la formación adecuada de cómo debes utilizarlos para minimizar los riesgos a que estas expuesto en el desarrollo de tu labor. Además, tú debes firmar varios documentos de que has recibido tanto esa formación como los epis que se enumeraran y serán necesarios para tu trabajo. Es tu obligación el revisarlos y ver que cumplen con la normativa y el marcado CE.

Por ejemplo, para trabajar en parques eólicos necesitas la certificación GWO que es un curso que engloba toda la formación en prevención de riesgos y primeros auxilios necesarios a ese puesto de trabajo. Y en cuanto a EPIS, tienen una formación específica en trabajos en altura, con colocación del arnés, uso de la línea de vida, ...

7.1.- Equipos de protección individual

¿Qué crees que será prioritario, utilizar sistemas de protección colectiva o sistemas de protección individual? **Los sistemas de protección colectiva tienen prioridad sobre los equipos de protección individual**, básicamente porque cuando utilizamos una protección individual estamos poniendo en contacto directo al trabajador o trabajadora con el riesgo, sin que exista otra "barrera"; en caso que el peligro se materialice y, si el equipo de protección individual falla o no funciona, el trabajador o trabajadora sufrirá todas las consecuencias del daño.

Por tanto ante el riesgo de accidente o perjuicio para la salud, deberemos aplicar en primer lugar las medidas técnicas y organizativas destinadas a eliminar los riesgos y a proteger a los trabajadores mediante sistemas de protección colectiva. Cuando estas medidas son insuficientes, es necesaria la utilización de equipos de protección individual.

Los equipos de protección individual o protecciones personales (EPI), se definen como cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador o trabajadora para que le proteja de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorios destinados a tal fin.

Los EPI son elementos de aplicación directa sobre el cuerpo del trabajador o trabajadora, con el fin de disminuir o impedir las lesiones que puede provocar un riesgo laboral. No eliminan ni corrigen un riesgo, por lo que son la solución menos perfecta, que solo se deben tener en cuenta si no existe otra posibilidad de luchar contra los riesgos o como métodos complementarios de otras medidas, a las que nunca deben sustituir cuando estas se puedan aplicar.

Los equipos de protección individual son el último recurso a utilizar para la prevención de accidentes.



Previpedia. Armario de equipos de protección individual (CC BY-SA)

Para saber más

El siguiente enlace es una web dedicada a EPIs y en donde podemos ver un resumen de los principales equipos de protección individual para electricidad.

marcapl.com

7.1.1.- Clasificación de los equipos

Hay una gran variedad de equipos de protección pero tienen la ventaja de que se pueden agrupar en función de sus características y eso simplifica el proceso. Se debe tener en cuenta que **no se consideran EPI a efectos de la legislación reguladora, los siguientes tipos de equipos:**

- ✓ La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador o trabajadora.
- ✓ EPI concebidos y fabricados específicamente para las fuerzas armadas o las fuerzas del orden público (cascos, escudos, ...).
- ✓ EPI de autodefensa contra agresores (generadores aerosol, armas individuales de disuasión, etc).
- ✓ EPI diseñados y fabricados para uso particular contra:
 - ✦ Las condiciones atmosféricas (gorros, ropa de temporada, zapatos y botas, paraguas, etc).
 - ✦ La humedad, el agua (guantes para fregar, etc).
 - ✦ El calor (guantes).
- ✓ EPI destinados a la protección o al salvamento de personas embarcadas a bordo de los buques o aeronaves, es decir, que no se lleven de manera permanente.
- ✓ Cascos y viseras destinados a usuarios de vehículos de motor de dos o tres ruedas.



Pigsels. Operario de verificación, líneas de alta tensión (CC0)

Los EPI fundamentalmente se clasifican según su categoría de protección en función de los agentes agresores:

Categoría I:

Son los modelos de diseño sencillo. El usuario puede juzgar por sí mismo su eficacia contra riesgos mínimos y sus efectos, cuando sean graduales, pueden ser percibidos a tiempo y sin peligro para el usuario. Por ejemplo los guantes destinados a proteger de agresiones mecánicas con efectos superficiales. Contarán con marcado CE.

Categoría II:

Son modelos de EPI que, aún mejorando las condiciones de la Categoría I, no están diseñados de la forma y para la magnitud de riesgo que se indica en la Categoría III. Estos EPI deberán superar un examen CE, y el fabricante deberá facilitar toda la documentación necesaria para elaborar la declaración de conformidad.

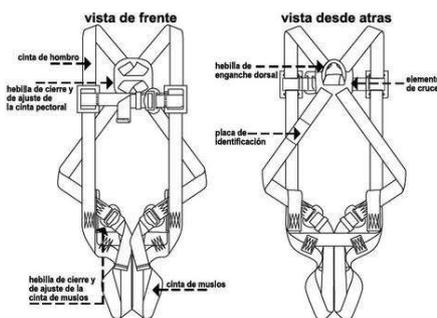
Categoría III:

Son modelos de EPI de diseño complejo, destinados a proteger al usuario de todo peligro mortal o que puede dañar gravemente y de forma irreversible la salud, sin que se pueda descubrir a tiempo su efecto inmediato. Entran en esta categoría, entre otros los equipos siguientes:

- ✓ Los equipos de protección respiratoria filtrantes y aislantes.
- ✓ Los EPI que solo brinden una protección limitada en el tiempo contra las agresiones químicas o contra las radiaciones ionizantes.
- ✓ Los equipos de intervención en ambientes cálidos, a partir de 100 °C.
- ✓ Los equipos de intervención en ambientes fríos, igual o inferior a -50 °C.
- ✓ Los EPI destinados a proteger contra las caídas desde determinada altura.
- ✓ Los EPI destinados a proteger contra los riesgos eléctricos, para los trabajos realizados bajo tensiones peligrosas o los que se utilicen como aislantes de alta tensión.

Deberán superar el examen CE de tipo, y el fabricante deberá facilitar documentación técnica del producto con declaración de conformidad y marcado de cada elemento, así como instrucciones de uso y mantenimiento.

El marcado será igual al de los EPI de categorías I y II más un número distintivo de cuatro dígitos del organismo de control.



Previpedia. Elementos del arnés (CC BY-SA)

Para saber más

El siguiente enlace es una web donde está la normativa europea referente a los EPIs. Esta norma (Reglamento (UE) 2016/425) del 2016 deroga a la actual (Directiva 89/686/CEE) de 1989 que se aplica en España a través del **Real Decreto 1407/1992** actualmente vigente.

7.1.2.- Clasificación fisiológica



[Previpedia](#), *Mujer con protecciones en trabajo eléctrico* (CC BY-SA)

Quizás te resulte más lógica una **clasificación funcional**, así que también los podemos agrupar en función de la parte del cuerpo a la que van a proteger, dividida en dos grandes grupos:

Sistemas de protección parcial: son aquellos que protegen al individuo ante un riesgo concreto y sobre una parte o zona concreta del cuerpo, cráneo, cara, vista, oído, brazos, pies o aparato respiratorio.

Sistemas de protección integrales: son aquellos que protegen a la persona frente a riesgos que no actúan sobre una parte concreta del cuerpo. Los más utilizados son la ropa de protección, prendas de señalización, el arnés o cinturón de seguridad, y las protecciones integrales frente a riesgos eléctricos.

Analizaremos las protecciones básicas frente a los riesgos

eléctricos:

Protección del cráneo: en la cabeza se encuentran órganos esenciales de la persona que está expuesta a riesgos muy diversos, de origen mecánico como golpes e impactos, los debidos a ruidos y vibraciones, los derivados de radiaciones electromagnéticas, los producidos por contactos eléctricos, los debidos a la presencia de aerosoles, gases y vapores en el aire, etc. El casco de seguridad ofrece una protección general para el cráneo.

Protección de la cara y ojos: utilizaremos gafas o pantallas adecuadas que nos protejan de proyecciones de fragmentos o partículas producidas por cortocircuitos o arcos eléctricos.

Protección auditiva: en ambientes de trabajo ruidosos se utilizarán tapones, orejeras o cascos anti-ruido adecuados tanto al nivel de ruido como a la frecuencia dominante.

Protección de las manos y brazos: para trabajos en tensión se utilizan guantes dieléctricos y manguitos adecuados para la protección de las manos y brazos. En trabajos sin tensión, cuando sea necesario se utilizarán guantes adecuados a los riesgos mecánicos a los que nos exponemos.

Protección de pies: para trabajos en tensión además de la ropa de protección adecuada se utilizan botas dieléctricas con suela antideslizante y sin partes metálicas. En general, ante riesgos eléctricos se recomiendan calzado de seguridad, con puntera de fibra de carbono.

Protección integral: el arnés de seguridad es el equipo básico diseñado para prevenir caídas de altura. Dispondrá de un dispositivo de agarre que nos permita unirnos a un punto de anclaje seguro.

Para saber más

En el Anexo I de este tema podrás ver las fichas para la elección del EPI adecuado para cada situación eléctrica.

7.1.3.- Las herramientas de trabajo

Todo el mundo ha utilizado alguna vez una herramienta manual, y quizás hayas tenido algún pequeño accidente relacionado con su uso. En trabajos relacionados con las instalaciones eléctricas, al igual que en cualquier otro, debemos utilizar las herramientas adecuadas para su realización; además es necesario que estas dispongan de un aislamiento acorde al voltaje de la instalación en la que se trabaja.

Nos centraremos fundamentalmente en los trabajos de baja tensión, hasta 1000 V en CA, y hasta 1500 V en CC, ya que para trabajos en alta tensión se utilizan equipos especiales.

Todas las herramientas para trabajos eléctricos deben contar con su símbolo de control de seguridad para herramientas aisladas de acuerdo a la norma UNE-EN 60900. Estas marcas indican que la herramienta ha sido aislada y controlada por el fabricante, y que cumple con la normativa vigente.



[Previpedia](#), Herramientas (CC BY-SA)

En general se pueden resumir en seis las prácticas de seguridad asociadas al buen uso de las herramientas de mano:

- ✓ Selección de las herramientas correcta para el trabajo a realizar.
- ✓ Mantenimiento de las herramientas en buen estado.
- ✓ Uso correcto de las herramientas.
- ✓ Evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- ✓ Guardar las herramientas en lugar seguro.
- ✓ Asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.

La herramienta manual constituye en sí un riesgo de accidente, las estadísticas señalan que un 10 % de los accidentes son provocados por un mal uso de la herramienta manual. La mayoría producen pequeñas lesiones que no impiden continuar trabajando, pero sí derivan una sensible disminución del rendimiento de los trabajadores.

Las causas fundamentales de las lesiones que producen son por:

- ✓ Falta de inspección.
- ✓ Mala conservación de herramientas.

Por ello cada herramienta debe ser cuidadosamente inspeccionada antes de ser usada. Esto es responsabilidad fundamentalmente del trabajador o trabajadora. No debemos usar una herramienta defectuosa.

Autoevaluación

Las herramientas aisladas de hasta 1500 CC, se utilizan para:

- Alta tensión
- Media tensión
- Baja tensión

No, estas son herramientas especiales y buzos.

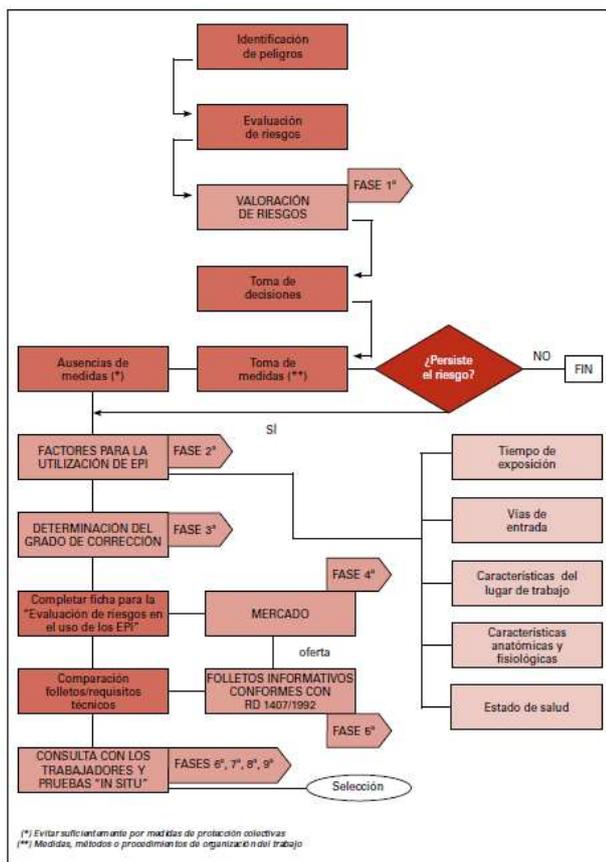
No es correcto en este caso utilizamos equipos aislados como pértigas y banquetas para operar.

Muy bien, aunque a baja tensión habitual es de 230/400 V, siempre hay que trabajar con seguridad adicional, de ahí la protección de 1000V en alterna.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

7.1.4.- Selección de equipos



INSST. Diagrama de flujo para la selección de EPIs (Dominio público)

Ante tanta variedad de equipos, ¿cómo seleccionar el adecuado? En general, la naturaleza y la elección del EPI dependerá del tipo de riesgo o peligro del que queramos protegernos. La selección no se debe hacer exclusivamente en función del riesgo, sino también de las condiciones en las cuales se realiza el trabajo considerando la persona a proteger.

El equipo deberá adecuarse a las necesidades del trabajo. Si un trabajador o trabajadora tiene que realizar su tarea en condiciones de humedad o sobre suelo mojado, sabe que la humedad permitirá que pase más corriente a través de su cuerpo. El trabajador debe reconocer los peligros presentes y tomar las precauciones necesarias. Estas precauciones incluyen guantes y botas aisladas, alfombrillas aislantes, herramientas aisladas, etc., que garanticen su protección.

Normalmente la protección individual contra el riesgo eléctrico consistente en prendas que se usan incorporadas sobre el propio cuerpo (guantes, casco, calzado, etc.) se debe complementar con el uso de otros equipos imprescindibles para la realización de determinados trabajos o maniobras (banquetas y alfombrillas aislantes, pértigas de maniobra, etc.).

Un equipo de protección individual debe adecuarse a las disposiciones comunitarias sobre diseño y construcción en materia de seguridad y de salud que lo afecten. En cualquier caso para la selección de un equipo de protección individual deberemos tener en cuenta que estos deberán:

- ✓ Ser adecuados a los riesgos de los que haya que protegerse, sin suponer de por sí un riesgo adicional.
- ✓ Evitar que el propio equipo de protección interfiera en el

proceso productivo.

- ✓ Tener en cuenta las exigencias ergonómicas y de salud del trabajador.
- ✓ Adecuarse al usuario tras los necesarios ajustes.
- ✓ Contemplar la posible coexistencia de riesgos simultáneos.

La protección contra el riesgo eléctrico debe entenderse como una protección integral, ya que no está destinada a proteger una parte concreta del cuerpo, sino que la protección eléctrica debe entenderse como aquella que debe impedir que la corriente que atraviesa el cuerpo humano alcance valores que sean perjudiciales para él.

Se debe solicitar al proveedor las características técnicas del equipo que suministra, con indicaciones sobre el correcto uso, mantenimiento, tiempo de vida, etc., que deberán estar en castellano.

Para saber más

En el siguiente enlace se puede ver una Ficha de divulgación normativa en la que tratan el tema de la selección de los EPIs. Lo más interesante es el diagrama de flujo de la página 5, ya que nos hacemos una idea rápida de cómo elegir la protección adecuada.

[INSST - Elección de equipos](#)

7.1.5.- Criterios de utilización

Bien, ya sabemos las pautas para elegir el equipo adecuado, ahora toca decidir cuándo hay que utilizarlo. La utilización de equipos de protección individual es el último recurso que se debe tomar para hacer frente a los riesgos específicos y se deberá recurrir a ellos solamente cuando se hayan agotado todas las demás vías de prevención de riesgos, es decir, cuando no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

La necesidad de uso de un EPI viene determinada por:

- ✔ La imposibilidad de eliminar de manera razonable el riesgo.
- ✔ No poder controlar de forma razonable el riesgo mediante medidas técnicas o un sistema de protección colectiva.
- ✔ La necesidad de cubrir temporalmente una condición de riesgo cuya aparición es circunstancial o temporal, o bien durante el periodo de transición hasta que se establezcan las medidas de protección definitivas.
- ✔ Como medida de protección complementaria de la colectiva cuando así se determine en el proceso de evaluación de riesgos.

Los EPI se utilizarán en los siguientes supuestos:

- ✔ Cuando los riesgos no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos como la protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.
- ✔ Como medida transitoria, cuando la implantación de las medidas de protección colectiva requiera de un cierto plazo de tiempo.
- ✔ En situaciones para las cuales no existen soluciones técnicas razonables que permitan resolver el problema.
- ✔ Cuando así lo indique el manual de instrucciones de un determinado equipo de trabajo.
- ✔ Cuando así lo indique la ficha de datos de seguridad química de determinadas sustancias y preparados peligrosos.

Reflexiona

La normativa que regula los equipos de protección individual es más reciente de lo que parece. Antes de existir, ¿qué protecciones utilizaban los trabajadores?. Hay muchos que aún hoy se quejan de que los EPIs son incómodos, ¿vale la pena exponerse a un riesgo por no utilizarlos?

7.1.6.- Distribución y supervisión

Los EPI están destinados a un uso personal y por consiguiente su distribución debe ser personalizada. ¡En este aspecto del trabajo, debes olvidar lo bueno que es compartir! Esto es así no solo por imperativo legal, sino también por criterios de eficacia en el uso y en la gestión de los mismos. Por ello, los EPI para ser eficaces, deben ajustarse a las características anatómicas de cada trabajador y ello debe tenerse presente previamente a su adquisición.

La normalización interna de uso debe ser personalizada. Cada usuario debe ser instruido sobre las características de los equipos que se le entregan. Asimismo, cada usuario debe ser responsable del mantenimiento y conservación del equipo que se le entrega, siguiendo las indicaciones que al respecto se le han dado. Ello tan solo es posible si la asignación de equipos es personalizada y se establece un mecanismo de seguimiento y control.

La intervención del Servicio o del Técnico de Prevención en Supervisión durante todo el proceso, desde la elección hasta la correcta utilización o conservación, es imprescindible para conseguir resultados óptimos del equipo frente a una situación de riesgo.

En particular, el Servicio de Prevención debe estar al corriente de los problemas que se presenten en la utilización de protecciones personales y de la forma correcta de utilización. Debe cuidar asimismo que no se toleren excepciones en las zonas en que su utilización sea obligada.

Para los EPI complejos, o con muy pocos usos a lo largo del año, es conveniente realizar prácticas periódicas, por ejemplo con los equipos de protección respiratoria (máscaras con filtro, equipos de respiración autónomos, etc.).

En caso de entrega de un nuevo EPI (nuevo equipo o nuevo modelo) se facilitarán igualmente las instrucciones y la información que sea precisa. La renovación de los equipos de protección individual se realizará en función del uso que se les dé a los mismos y de las recomendaciones sobre el uso y caducidad establecidas por el fabricante.

Cuando un trabajador considere que un equipo de protección individual que está utilizando ya no está en condiciones de uso, sea por presentar deterioros o por no garantizar su función de seguridad, se lo comunicará a su responsable directo para su reposición, entregando el equipo usado.

Si apreciamos que un EPI no está en condiciones de uso, por cualquier defecto, deberemos solicitar su cambio por uno nuevo.



[Previpedia](#). Cartel publicitario sobre la vestimenta de EPI (CC BY-SA)

Autoevaluación

¿Cuándo deberemos sustituir un casco?

- Cuándo se ensucie.

- Cuando haya cumplido su fecha de caducidad.

- Cuando haya quedado deformado después de un golpe.

- Cuando le falte alguna pieza en su interior.

Mostrar retroalimentación

Solución

1. Incorrecto
2. Correcto
3. Correcto
4. Correcto

7.1.7.- Normas de uso

Veamos las responsabilidades de cada uno en materia de uso de los EPI. El empresario o empresaria no solo debe proporcionar los EPI a los trabajadores que lo necesiten, sino que debe además velar por su uso eficaz. La normalización interna de uso le ayudará a conseguirlo.

Una vez seleccionados y adquiridos los equipos más adecuados y previamente a su distribución, se deben normalizar por escrito todos aquellos aspectos tendentes a velar por el uso efectivo de los mismos y a optimizar su rendimiento. Para ello se deberá informar de manera clara y concreta sobre:

- ✓ En qué zonas de la empresa o en qué tipo de operaciones es preceptivo el uso de un determinado EPI.
- ✓ Instrucciones para su correcto uso.
- ✓ Limitaciones de uso, en caso de que las hubiera.
- ✓ Instrucciones de almacenamiento, limpieza, conservación, etc.
- ✓ Fecha o plazo de caducidad del EPI o sus componentes si las tuvieran o criterios de detección del final de su vida útil cuando los hubiere.

Para reforzar la obligatoriedad de uso, la normalización podrá hacer referencia a las disposiciones legales al respecto y a las sanciones en caso de incumplimiento.



[Previpedia](#). Señales de obligación de uso de EPIs (CC BY-SA)

El trabajador debe estar capacitado adecuadamente sobre el uso correcto de cada herramienta que emplea en el desarrollo de su trabajo. Además, debe hacersele ver las consecuencias que puede tener el uso incorrecto de ellas (accidentes, bajo rendimiento, daños a los materiales, etc.).

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario o empresaria, deberán utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por la empresa, de acuerdo con las instrucciones de uso de los mismos:

- ✓ Utilizar y mantener correctamente los equipos de protección individual.
- ✓ Guardar el EPI después de su utilización en el lugar indicado para ello.
- ✓ Informar de inmediato a su superior jerárquico directo de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.
- ✓ Cooperar con el empresario o empresaria para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y saludables.

Para saber más

Web donde podemos ver un poco sobre la normativa, pero sobre todo un pequeño resumen de lo visto hasta ahora.

[¿Qué es un EPI?](#)

7.1.8.- Gestión de los equipos

¿Eres desorganizado? Pues ... esto no vale con la gestión de los equipos de protección. La gestión y control de los EPI es necesaria por motivos económicos, administrativos y legales. Una buena gestión se traduce en reducción de los costes, condición deseable en todo momento y muy especialmente en periodos de dificultades económicas.

Para ello resulta de especial utilidad mantener un registro actualizado de EPI, con un fichero adecuado para los equipos a utilizar. Los responsables deberán conservar los originales de toda la documentación generada en cada proceso de selección, adquisición y gestión de los EPI.

En particular, deberán conservarse las siguientes fichas y registros:

- ✓ El manual o las instrucciones proporcionadas por el fabricante de los EPI, así como cualquier otra documentación que acompañe al EPI y que acredite la conformidad del mismo respecto a la normativa que le sea de aplicación.
- ✓ Los registros de entrega de EPI firmados por los trabajadores.
- ✓ Las fichas de control de estado de los equipos de protección.
- ✓ Las fichas de inventario de riesgos (en el supuesto que sea preciso realizarlas).

Cada EPI deberá ser retirado o renovado cuando:

- ✓ Se detecte la existencia de cualquier tipo de defecto, anomalía o daño en el EPI utilizado que pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora y haga aconsejable su sustitución.
- ✓ El trabajador aprecie cualquier tipo de defecto, anomalía o daño en el EPI utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.
- ✓ El EPI sea sustraído o resulte extraviado.
- ✓ Se alcance la fecha de caducidad establecida en el folleto informativo suministrado por el fabricante junto con el EPI.

Para saber más

En el siguiente enlace podemos ver un ejemplo de fichas de control de EPIs. Estas fichas son un ejemplo para la correcta aplicación del **Real Decreto 773/1997** sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

[Fichas de control](#)

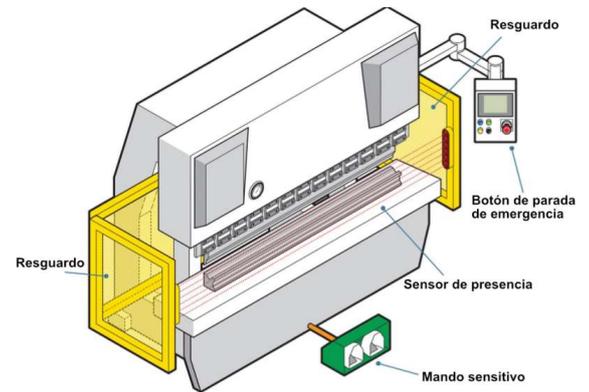
7.2.- Equipos auxiliares de seguridad y protección colectiva

Además de los EPI hay otras formas de protegerse frente a los riesgos en el trabajo, ¿se te ocurre alguna? Los equipos auxiliares de seguridad y las medidas de protección colectivas protegen a un grupo de personas expuestas a un determinado riesgo, de forma simultánea. No se aplican sobre el cuerpo de las personas, sino que son elementos que sirven para proteger a cualquier trabajador sin necesidad de realizar éste ningún tipo de operación. La protección colectiva es la primera que se debe adoptar frente a un riesgo. La mayoría de las protecciones colectivas evitan el riesgo, otras solo lo controlan, evitando la lesión después de materializarse el riesgo.

Como ejemplos de protección colectiva podemos indicar:

- ✓ Resguardos de las máquinas.
- ✓ Barandillas.
- ✓ Redes de seguridad.
- ✓ Líneas de vida.
- ✓ Puntos de anclaje.
- ✓ Extracciones localizadas de contaminantes.

Cuando los riesgos no se puedan evitar o reducir suficientemente por los distintos medios, el empresario o empresaria tiene la obligación de proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual.



[Previpedia](#). Protección colectiva de una máquina (CC BY-SA)

Debes conocer

La siguiente web es del estilo Wikipedia, pero centrada en prevención, la idea es que conozcáis la web en general, pero centraros en el apartado que nos corresponde.

[Previpedia](#)

7.2.1.- Plataformas de trabajo

Los equipos que vamos a ver a continuación son utilizados en trabajos muy concretos y posiblemente no los conozcas, así que ... empecemos.

No podemos considerar equipo de protección individual a una plataforma de trabajo o una alfombra aislante, ya que no puede ser llevada o sujeta por el trabajador para que le proteja del riesgo al que puede estar expuesto. No es como una herramienta aislada que está concebida para realizar diferentes trabajos, y además tienen propiedades dieléctricas adecuadas para evitar que durante su uso el trabajador reciba descargas eléctricas.

Aún así, como equipos de protección que basan su eficacia en su elevada resistencia eléctrica, (se utilizan para limitar la intensidad que pasa a través del cuerpo del trabajador en caso de accidente), podemos destacar:

- ✓ **Alfombrillas aislantes:** Consisten en una alfombrilla de material aislante, generalmente caucho y en algunas ocasiones goma sintética, sobre la que se coloca el trabajador para incrementar significativamente la resistencia al paso de la corriente. Hay que decir que solo son efectivas si el camino que recorre la corriente eléctrica a través del cuerpo pasa por los pies del trabajador, como sucede en la mayoría de las ocasiones, ya que es la zona de salida más habitual. Se fabrican en diferentes espesores, incrementándose su resistencia a la vez que lo hace el mismo. Deben almacenarse adecuadamente para que no sufran daños (grietas o perforaciones), pues su rigidez dieléctrica puede verse gravemente alterada por este tipo de defectos. También es conveniente preservarlas dentro de lo posible de la luz solar, ya que los materiales que las componen se degradan por la acción de la radiación ultravioleta.
- ✓ **Banquetas aislantes:** Al igual que las alfombrillas sirven para proporcionar a los trabajadores aislamiento respecto a tierra. Las más modernas se fabrican en material plástico, pero aún existen en uso algunas fabricadas íntegramente en madera o bien consistentes en una plataforma de madera apoyada sobre patas de material cerámico. En suelos encharcados son preferibles a las alfombrillas, pues las primeras pueden no resultar efectivas al ser el agua un buen conductor de la electricidad.
- ✓ **Pértigas aislantes:** Estos equipos están diseñados para permitir al trabajador efectuar su tarea sin tener que aproximarse o entrar en contacto con las partes activas de la instalación. Además de aumentar la resistencia de contacto y dificultar el paso de corriente eléctrica, mediante sus dimensiones ayudan a mantener una distancia adecuada para evitar los arcos eléctricos. Suelen ser extensibles y estar dotadas de una empuñadura, o en su defecto, de unas marcas que indican a partir de donde no debemos colocar nunca nuestras manos. El otro extremo puede ir equipado con diversos útiles, normalmente intercambiables, que se diseñan de manera que permitan realizar trabajos específicos como cambio de fusibles, conexión de tomas de tierra, etc.



[Previpedia](#). Manipulación línea alta tensión con pertigas aislantes (CC BY-SA)

Para saber más

La página que enlazo a continuación es una empresa especializada en trabajos en tensión de diversa índole, en ella podréis encontrar multitud de plataformas y equipos para trabajos en alta tensión.

[Empresa dedicada a trabajos en tensión](#)

7.2.2.- Detección y extinción de incendios

Todos los años se produce en nuestro país algún desgraciado incendio debido a factores eléctricos, y no solo en entornos laborales, también en casas y residencias. Por lo que esta información también te puede resultar útil en tu vida cotidiana.

La mayoría de los incendios eléctricos suelen deberse a circuitos sobrecalentados o a equipos sobrecargados. Cuando se realizan uniones entre conductores precarias y mal aisladas, los aislantes pueden derretirse o quemarse, dejando al aire las partes activas de una instalación. Los incendios eléctricos también pueden ocurrir cuando se lleva al equipo más allá de su capacidad, o cuando el aceite y el polvo acumulado sobre-calientan un motor, o cuando una chispa inicia el fuego en unos desperdicios, polvo, tierra, o líquidos inflamables.



[Figsets](#). Bomberos frente a un incendio (CC0)

Para la detección de puntos calientes en instalaciones eléctricas se utilizan cámaras termográficas, que

permiten conocer las zonas con peligro de generar corte de suministro, o incluso un incendio, ya que miden la emisión natural de radiación infrarroja procedente de un objeto y generan una imagen térmica. El incremento de temperatura en un circuito eléctrico podría deberse a una mala conexión.

Otra fuentes que pueden provocar incendios son las desconexiones de un interruptor, al enchufar o al desconectar una clavija, al encender o apagar la luz. Son peligrosos si se manejan materiales inflamables, ya que existe el riesgo de explosión. Para evitar esto, las líneas, las conexiones y los interruptores deben ser herméticos para que las chispas que puedan producirse no entren en contacto con el material inflamable.

Para apagar pequeños incendios, relacionados con equipos eléctricos con presencia de energía eléctrica, utilizaremos **extintores polvo convencional (B/C) o polivalente (A/B/C), llamados también de nieve carbónica**, cuya impulsión se realiza por la propia presión del gas contenido en la botella. Podemos utilizar también extintores de gas inergén, mezcla de nitrógeno, argón y CO₂. Su poder de extinción es superior a los anteriores. No se deben utilizar extintores de agua para combatir fuegos sobre instalaciones o equipos en tensión.

Para saber más

Extintores Sevilla es una empresa centrada en el suministro de equipos de extinción de incendios, en esta web podemos ver cómo intentan apagar un incendio eléctrico y el problema que se genera al no afrontar el problema de la forma adecuada.

[Extintores Sevilla](#)

7.3.- Sistemas de señalización

Habrás visto en multitud de ocasiones sistemas de señalización. No solo se emplean en los entornos laborales. La pregunta es ¿Te fijas realmente en ellos? **El objetivo de todo sistema de señalización es el de orientar e informar.** Un buen sistema de señalización transmite además una valiosa imagen de orden y calidad de servicio. La información que transmite cualquier código de señales ha de facilitar con rapidez (en ciertos casos de forma casi instantánea) el mensaje que se quiere transmitir. La información se transmite mediante un conjunto de señales gráficas y tipográficas.

Así tendremos que las **señales de peligro o advertencia tendrán forma triangular**, letras negras sobre fondo amarillo y bordes negros. **Las señales de prohibición tendrán forma circular, letras o símbolos en negro con borde, y una diagonal de izquierda a derecha, en rojo.** **Las señales de obligatorio cumplimiento son también circulares, con fondo azul oscuro y simbología en blanco.** En muchos casos la señal se complementa con un texto en la parte inferior que aclara la simbología empleada.

Por la forma de uso debemos distinguir dos tipos de señalización:

- ✓ **Permanentes:** Utilizadas para prohibir el acceso a zonas restringidas, o como advertencia de la presencia de elementos en tensión. Podemos verlas, por ejemplo, en la entrada de los centros de transformación, que a pesar de permanecer cerrados bajo llave, advierten del peligro que encierra. Otro ejemplo, aunque menos visible, son las cintas de señalización de cables subterráneos.
- ✓ **Provisionales:** Utilizadas en tareas de reparación o mantenimiento de instalaciones y equipos, (tal y como recomienda la 2ª Regla de Oro de los trabajos eléctricos). Como ejemplo de señal provisional tenemos los carteles de mantenimiento, sistemas de enclavamiento y delimitación con cintas, cadenas o barreras extensibles que se colocan alrededor de un área de trabajo en una operación de mantenimiento.

Para saber más

El siguiente vídeo es un ejemplo de señalización provisional, en el caso más habitual que podemos ver nosotros diariamente, aunque a veces están años con estas señales provisionales.

<https://www.youtube.com/embed/Bkmik-UJ0tA>

Señalización en vallado provisional

7.4.- Inspección y mantenimiento de equipos

En la empresa todos tenemos que cooperar, pero es importante que conozcas cuáles son tus responsabilidades en cada aspecto de la vida laboral. Es tu responsabilidad como trabajador o trabajadora el realizar un correcto uso del equipo de protección individual, mantenerlo siempre en correcto estado y solicitar su sustitución cuando se produzca un deterioro.

El empresario o empresaria ha de velar por el cumplimiento de unas normas generales en cuanto al uso de los EPI, a saber:

- ✓ El **tiempo** durante el que el equipo ha de llevarse, se determinará en función de la gravedad del riesgo, de la frecuencia de exposición al riesgo, de las características del puesto de trabajo y de las prestaciones del equipo.
- ✓ El equipo será de **uso personal**. En casos especiales de varios usuarios, se tomarán las medidas necesarias que aseguren la higiene de los mismos.
- ✓ El equipo solo podrá utilizarse para los **usos previstos**, salvo en casos excepcionales. En cualquier caso, deberá usarse conforme al manual de instrucciones, el cual será comprensible para los trabajadores.



[Previpedia](#). Cartel de concienciación sobre la seguridad en la empresa (CC BY-SA)

Con relación al suministro y mantenimiento de los EPI, el empresario o empresaria deberá suministrarlos gratuitamente y, además, deberá garantizar su buen funcionamiento y su estado higiénico satisfactorio por medio del mantenimiento, los arreglos y las sustituciones necesarias.

Debes conocer

La empresa mejicana que cumple con normativas españolas, Tecsa, nos orienta en esta ocasión sobre los errores más habituales a la hora del mantenimiento de los equipos de protección eléctrica.

[Tecsa Energy Enterprise](#)

8.- Emergencias en trabajos en presencia de tensión eléctrica

Caso práctico



- En España, cada año, solo el 5% de las 24.000 personas que sufren una parada cardiorrespiratoria fuera del hospital logra sobrevivir. “Los primeros auxilios salvan vidas”, o “tus manos pueden salvar vidas” son unos de los muchos eslóganes que se han utilizado para tratar de crear una mayor conciencia sobre lo necesario de aprender primeros auxilios. Sin embargo, según los datos aportados por el informe Eurotest, España sigue constando en los últimos puestos en formación de primeros auxilios. ¿Tu dirías que en Mexico la situación es semejante?

- ...

¿Alguna vez has vivido una emergencia? En cualquier caso siempre conviene estar formado respecto a esto.

Se define como emergencia aquella situación de riesgo que afecte o pueda afectar la seguridad de las personas o de las instalaciones. En este capítulo nos centraremos en el auxilio a las personas.

Conociendo los daños que pueden llegar a producir los contactos eléctricos, entre los que destacamos las quemaduras, tetanización muscular, paro cardíaco, etc., deberemos poner en marcha cuanto antes un plan de emergencia para tratar de minimizar los daños.

Ante cualquier accidente siempre se debe activar el sistema de emergencia. Para ello se deben recordar las iniciales de tres actuaciones: **Proteger, Avisar y Socorrer (P.A.S).**

- ✓ **Proteger:** tanto al accidentado como al que realizar la tarea de socorrer.
- ✓ **Avisar:** alertar a los servicios de emergencia. El teléfono de emergencia en España es el 112.
- ✓ **Socorrer:** solo una vez realizadas las tareas anteriores procederemos a socorrer al accidentado, practicando los primeros auxilios.

8.1.- Plan de emergencia

Aunque es de sentido común, muchas veces ante un accidente nos quedamos bloqueados sin saber qué hacer, a quien llamar o cómo actuar. Por ello no están demás los carteles que nos recuerdan lo que debemos hacer en caso de emergencia.

Un plan de emergencia consiste en un conjunto de disposiciones, pautas de prevención y procedimientos que tienen la finalidad de controlar las consecuencias de un incidente.

Los planes de emergencia y evacuación se adecuarán al tipo de riesgo y a las instalaciones donde nos encontremos. En general deberá contener un inventario de:

- ✓ Medios de protección existentes.
- ✓ Vías de evacuación.
- ✓ Sistemas de alarma o aviso.
- ✓ Recursos externos. Teléfonos de emergencia.
- ✓ Procedimientos de comunicación.
- ✓ Designación de las personas, con funciones y procedimientos de actuación de cada una.
- ✓ Consignas de actuación para todo el personal.

Teniendo siempre en mente las tres actuaciones, **Proteger, Avisar, Socorrer, en los trabajos relacionados con la electricidad podemos diferenciar:**

CÓMO ACTUAR
Saber qué debe hacer en caso de que usted presencie un accidente de tráfico no sólo puede salvar la vida de los heridos, sino también la suya propia. No olvide nunca los tres pasos a seguir: **proteger, avisar y socorrer.**

Proteger

Autoprotección
Aparque lo mejor posible su propio vehículo y póngase el chaleco reflectante antes de bajar del mismo.

Protección del lugar del accidente
Señalice cuanto antes la zona colocando los triángulos de preseñalización y encendiendo las luces de emergencia o las de posición.

No permanezca en la calzada, no se acerque a un automóvil en llamas o si observa que transporta mercancías peligrosas.

Avisar
Llame a los servicios de emergencia (112)

Información que debe facilitar:

1. Localización del lugar del accidente (calle, número, punto kilométrico; si es una vía de doble sentido, informe de la dirección y cualquier detalle, si lo hubiera, que pueda facilitar la rápida ubicación: ermita, restaurante...)
2. Número de heridos y toda la información que pueda aportar (si están inconscientes, si sangran...)
3. Circunstancias especiales (existencia de personas atrapadas, peligro de caída del vehículo, si transporta mercancías peligrosas, si ha caído al agua...)
4. Características y número de vehículos.
5. Espere a que desde la central den la conformidad antes de colgar.

Socorrer
Sea extremadamente cuidadoso con el fin de no añadir o agravar las lesiones

No debe hacer

1. Como norma general, no mueva a los heridos, ni los saque del vehículo.
2. Si es un motorista, no le quite el casco.
3. No le de bebida, ni comida ni medicamentos.
4. No lo traslade por su cuenta.
5. No se marche hasta que los servicios de emergencia se lo indiquen.

Sí debe hacer

1. Permanezca cerca de los heridos; si es posible, a su lado. Intente tranquilizarlos.
2. En caso necesario, y siempre, que "sepa hacerlos", realice los primeros auxilios.

Accidente en alta tensión:

- ✓ El accidentado casi nunca queda en contacto con el conductor causante, sino que suele ser despedido a varios metros.
- ✓ Desgraciadamente, la mayoría de las veces muere instantáneamente por fulguración de centros vitales o fibrilación ventricular con graves quemaduras en los puntos o zonas de entrada y salida de la corriente.
- ✓ En las pocas ocasiones en que el accidentado no muere, las maniobras de salvamento son tan peligrosas que solo deben realizarse por personal especializado, adiestrado y formado en electricidad, por lo que lo único que deberemos hacer es dar aviso y esperar su llegada.

Accidente en baja tensión:

- ✓ Lo primero que hay que hacer es cortar la corriente.
- ✓ Si no es posible, separar al accidentado de la corriente mediante algún elemento aislante no conductor y seco.
- ✓ Si carece de respiración y de pulsaciones, proceder a la reanimación mediante la respiración artificial y el masaje cardíaco.

Protocolo PAS: Proteger, Avisar, Socorrer. Por ese orden, buscando la protección tanto del accidentado como del socorrista.

Autoevaluación

Ante cualquier accidente relacionado con la electricidad, el orden de actuación para prestar ayuda será:

- Socorrer, avisar y proteger.
- Avisar, socorrer y proteger.
- Proteger, Avisar y Socorrer.
- No importa el orden.

No es correcta, cuando intentéis socorrer a un accidentado en tensión, sin protección, los accidentados seréis dos.

No es la opción correcta, puedes mandar a alguien a dar el aviso, pero debes Proteger antes de Socorrer.

Muy bien, P.A.S.

Incorrecta, el orden es importante para proteger al accidentado y al socorrista.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

8.2.- Accidente. Valoración

¿Piensas antes de actuar? En caso de accidente, tu vida puede depender de ello. Cuando alguien se ha quedado atrapado por un contacto eléctrico es muy habitual acudir inmediatamente y tratar de liberarlo, y es muy normal que el socorrista también quede a su vez atrapado, y reciba un choque eléctrico.

Antes de acceder a las posibles víctimas, es conveniente emplear unos instantes en **realizar una inspección visual del accidente y de los alrededores en busca de cualquier riesgo que puedan poner en peligro nuestra propia vida.** Es fundamental establecer las medidas de auto-protección.

Lo que hay que hacer:

- ✓ Antes de tocar al accidentado se debe cortar la corriente.
- ✓ Cuando no sea posible desconectar la corriente para separar al accidentado, el socorrista deberá protegerse utilizando materiales aislantes, tales como madera, goma, etc.
- ✓ Si necesitamos desplazarle, cogerle por la ropa, si le cogemos por una mano o cualquier zona corporal descubierta, el riesgo de electrocución es mayor.
- ✓ Se debe tener en cuenta las posibles caídas o despedidas del accidentado al cortar la corriente, poniendo mantas, abrigos, almohadas, etc. para disminuir el efecto traumático.
- ✓ Si la ropa del accidentado ardiera, se apagaría mediante sofocación (echando encima mantas, prendas de lana, etc., nunca acrílicas), o bien le haríamos rodar por la superficie en que se encontrase.
- ✓ Nunca se utilizará agua.

Lo que no debemos hacer:

- ✓ No debemos intentar liberarlo del contacto sin protegernos.
- ✓ No debemos cogerle por las axilas, se aumenta el riesgo al estar estas normalmente húmedas, y el riesgo de choque mano-mano es elevado.

Una vez que el accidentado esté libre del contacto, deberemos avisar al servicio de emergencias. **El número de teléfono 112 está establecido como un número único de asistencia al ciudadano ante cualquier tipo de emergencia en la Unión Europea.**

Para valorar la gravedad del herido, debemos establecer un método único que nos permita identificar las situaciones vitales o de emergencia médica. La emergencia médica es una situación que plantea una amenaza inmediata para la vida de una persona y cuya asistencia no puede ser demorada. Esta situación, se presenta de forma espontánea provocando ausencia de respiración y circulación sanguínea, que conducen a una parada cardiorrespiratoria (PCR) que le puede llevar a la muerte. Es reversible cuando se realiza la ayuda adecuada al momento.

Para valorar la situación del accidentado evaluaremos los signos vitales en este orden:

- ✓ **Conciencia.**
- ✓ **Respiración.**
- ✓ **Pulso.**

Para saber más

Vídeoclip de un rap compuesto e interpretado por Pablo Gómez (@Pablosudoku) para divulgar la importancia de las maniobras de Reanimación Cardiopulmonar (RCP) y uso del Desfibrilador Externo Automatizado (DEA) a la hora de salvar una vida en caso de parada cardiorrespiratoria. Vídeo realizado por la línea IAVANTE de la Fundación Progreso y Salud, en colaboración con la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias, la Universidad de Málaga y la asociación malagueña Expaumi y patrocinado por B+SAFE (Grupo Almas Industries).

<https://www.youtube.com/embed/IDz8nX8ajrE>

Rap de reanimación pulmonar recalcando el ritmo a seguir

8.3.- Solicitud de ayuda.

Sabemos que no es fácil, pero tenemos que aprender a actuar en situaciones de emergencia.

Cuando llamamos a un servicio de emergencias, por muy grave que sea la situación, intentaremos hacerlo de forma calmada, para ser capaces de transmitir con claridad la información que nos soliciten.

Aunque depende de cada Comunidad Autónoma, cuando marcas el 112, desde cualquier teléfono, normalmente oirás: *“Emergencias 112. Si desea comunicar una emergencia, manténgase a la espera. En caso contrario, le rogamos evite utilizar este número”*. A continuación escucharás la voz de un operador de emergencias que intentará ayudarte. Reciben todo tipo de llamadas y siguen un protocolo de actuación para resolverlas a la mayor brevedad posible.



[Pixsels. Ambulancia 112 \(CC0\)](#)

Hay tres cuestiones básicas que deberemos responder:

- ✓ **¿Qué ha ocurrido?: Tipo de accidente, número de afectados, situación en la que están,...**
- ✓ **¿Dónde ha ocurrido?. Dirección exacta.**
- ✓ **Número de teléfono desde el que llamamos. Para poder comunicarse con nosotros los servicios de ayuda que envíen.**

Los operadores de emergencias tardan como media unos 70 segundos en atender cada llamada; en ese tiempo debe recabar toda información necesaria acerca de los detalles del accidente para atender la emergencia, confirmarlos y en base al tipo de accidente, coordinar los servicios de asistencia necesarios, y que estén disponibles ambulancias, policía, bomberos, protección civil, etc.

Una vez que les hemos facilitado estos datos básicos, el servicio de emergencia se pone en marcha, a partir de ahí deberemos contestar a las preguntas que ellos nos hagan con la mayor claridad posible, por simples que nos parezcan, tenemos que pensar que ellos no están viendo lo que nosotros vemos, y a veces describir con palabras una situación es un poco complicado, y más difícil cuando el herido es un compañero.

Por otra parte, si la emergencia se produce en un local cerrado, dentro de unas instalaciones, es conveniente que éstas cuenten con un sistema de alarma que pueda ser escuchado por todo el personal. En grandes instalaciones lo normal es que este sistema sea acústico, aunque puede contar con algún señal luminosa que indique en que local se ha producido la alarma.

Para saber más

Artículo periodístico: [Llamar al 112 no es una broma](#)

Debes conocer

En el siguiente vídeo podemos ver a una trabajadora de Cruz Roja que nos explica el PAS y la valoración, nos recuerda que hay que solicitar ayuda al 112.

<https://www.youtube.com/embed/JAgB5RVgHNk>

Actuaciones a seguir al socorrer a un individuo - Protocolo PAS

8.4.- Primeros auxilios.

Primeros Auxilios Hemorragias Traumatismos Fracturas Reanimación Ahogamiento Infarto
Esguinces Quemaduras Obstrucciones Golpe de calor Hipotermia

Primeros Auxilios

¿Qué son los primeros auxilios?. Todos hemos oído hablar de ellos, pero vamos a definirlos con precisión.

Son los cuidados o la ayuda inmediata, temporal y necesaria que se le da a una persona que ha sufrido un accidente, hasta la llegada de un médico que se encargará de atenderle y en caso necesario, del trasladado a un hospital, para mejorar o mantener las condiciones en las que se encuentra.

Las víctimas de un contacto eléctrico, en muchas ocasiones se quedan inconscientes o en parada cardíaca. Si esto ocurre, no es suficiente la buena voluntad para prestar ayuda, necesitamos tener unas nociones elementales de reanimación, y actuar con rapidez y eficacia. En estos casos, mientras esperamos la llegada de ayuda especializada, deberemos tratar al accidentado con respiración artificial y/o masaje cardíaco, según proceda.

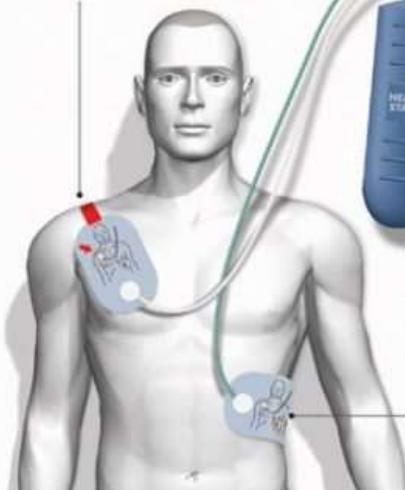
Los pasos a seguir para realizar respiración artificial son:

- ✓ Arrodillarse junto a la víctima y colocarla boca arriba, sobre una superficie dura y plana. Limpiar con los dedos los restos, si los hubiera, que existan en la boca.
- ✓ Colocar la mano derecha en la nuca y la izquierda en la frente, procurando elevar la nuca; con esto habremos conseguido que la lengua no tapone el canal respiratorio.
- ✓ Sin quitar la mano de la nuca, que continuará levantando la nuca, abrir la mano de la frente hacia la nariz, y con los dedos pulgar e índice procurar taponar los orificios nasales.
- ✓ Inspire todo el aire que pueda en sus pulmones, aplique su boca a la de la víctima y sople con fuerza hasta comprobar que el pecho de la víctima crece.
- ✓ Retire su boca, compruebe que sale el aire que insufló. Si no es así, es que no entró bien y, por tanto, debemos repetir el 2º paso.
- ✓ Repita la operación de insuflar aire cada 5 segundos.
- ✓ Deberemos repetirlo hasta que se recupere, o bien hasta que llegue la ayuda sanitaria.

Desfibriladores externos semi automáticos

El acceso a la desfibrilación precoz ha sido uno de los avances más significativos en el tratamiento de las paradas cardíacas. Estos aparatos poseen un par de electrodos que se aplican sobre el tórax de la persona afectada por un paro cardíaco y liberan una descarga eléctrica en el corazón para que vuelva a latir.

Hay que quitar la ropa del torso del paciente y colocar los electrodos adhesivos en su pecho como está indicado en las instrucciones.



Botón de encendido.

Botón de información
Mensajes acústicos guían sobre el modo de operar el desfibrilador.

El botón de descarga se enciende después de que el aparato monitorice y analice el ritmo cardíaco del paciente. Al presionarlo libera uno o más choques eléctricos según un protocolo que tiene memorizado.

Por los electrodos pasa la corriente eléctrica. Generalmente están alojados en el interior del desfibrilador y deben ser extraídos para su uso.



Puesto público de desfibrilación

Los desfibriladores externos semi-automáticos son ideales para ser instalados en espacios públicos porque requieren una mínima y sencilla intervención humana.

[Revista Econsumer](#), *Uso de un desfibrilador* (CC BY-NC-SA)

Si el accidentado además no tiene pulso, deberemos aplicar masaje cardíaco, para evitar la muerte inminente. Para esto:

- ✓ Arrodillarse junto a la víctima y colocarla boca arriba sobre una superficie dura y plana.
- ✓ Aplicar la palma de la mano sobre la mitad inferior del esternón. Colocar o entrelazar una mano sobre la otra para forzar la compresión. Debemos realizar un desplazamiento del esternón de unos 3 centímetros, para presionar el corazón y vaciarlo de sangre. Al cesar la presión sobre el esternón, el corazón volverá a llenarse de sangre.
- ✓ Esta operación con una frecuencia de 60 a 80 veces por minuto, retirando ligeramente las manos entre una y otra compresión.
- ✓ Repetir la operación hasta lograr la reanimación, o bien hasta que llegue la ayuda sanitaria.

En caso de tener que realizar ambas técnicas a la vez, deberemos realizar 2 soplos de aire y 15 presiones en el tórax, y repetir. Lo ideal es hacerlo entre dos personas, una se encarga de la respiración, soplando una vez y a continuación la otra persona presionará 5 veces el tórax, y vuelven a repetir la operación.

Hemorragias

GUÍA DE PRIMEROS AUXILIOS

HEMORRAGIAS

EN PRIMER LUGAR

1

Presiona la herida para cortar o ralentizar la hemorragia.

2

Si la hemorragia es fuerte, llama a una ambulancia o pide que alguien lo haga.

3

Presiona la herida hasta que llegue la ayuda.

HEMORRAGIA DÉBIL

1. Si el corte o arañazo es pequeño, lávalo con mucha agua.
2. No apliques yodo en la herida abierta. Puedes usar agua oxigenada.
3. Pon una venda.

HEMORRAGIA NASAL

1. Aprieta las aletas de la nariz. Aconseja al afectado inclinarse hacia adelante y respirar por la boca.
2. No le pidas inclinarse hacia atrás o echar la cabeza hacia atrás, la sangre puede llegar a la tráquea o al estómago y provocar vómito.
3. Si la hemorragia no se detiene durante 15-20 minutos, pide una ambulancia.

HEMORRAGIA FUERTE



1. ¿Con qué presionar la herida? Mejor: gasas, vendas. Aceptable: la mano, una camiseta, toalla o cualquier material para vendar.
2. Si la sangre atraviesa el material de vendaje, no lo retires de la herida, mejor cúbrelo con otra tela conservando la presión.
3. ¿Hace falta poner un compresor? El compresor se usa sólo para cortar una hemorragia fuerte arterial.

HEMORRAGIA ARTERIAL



1. Primeras acciones: presiona directamente sobre la herida, aplica un vendaje que la presione, dobla al máximo la extremidad afectada por la articulación o presiona la arteria con los dedos.
2. Se pone un compresor sólo si todos estos métodos anteriores no funcionan. Más arriba de la herida, encima de la ropa. Si no hay ropa, hay que poner alguna prenda.
3. Es fundamental apuntar la hora en la que pusiste el compresor. Es **necesario** proporcionar esta información a los médicos.

PREGUNTAS

La persona está palida, siente escalofrío o mareo y vértigo.

¿Qué significa eso?

Eso quiere decir que el afectado entró en estado de shock. Pide una ambulancia sin demora.

¿Puedo contraer alguna infección por el contacto con la sangre de otra persona?

Es mejor evitar ese contacto. Puedes usar guantes medicinales, una bolsa de plástico o pedir al afectado que él mismo presione su herida con sus manos.

¿Es necesario lavar la herida?

Puedes hacerlo en caso de que sean pequeños cortes o arañazos. En caso de una hemorragia fuerte no hay que hacerlo, así quitarás la sangre coagulada y la hemorragia aumentará.

¿Qué hacer si dentro de la herida se encuentra un objeto extraño?

No lo saques de la herida, eso puede aumentar la hemorragia. En vez de esto, aplica un vendaje apretado alrededor de dicho objeto.

Traumatismos

TRAUMATISMOS EN LA CABEZA

¿QUÉ HACER?

1. Corta la hemorragia. Presiona fuertemente la herida con una gasa estéril. Mantenla con la mano hasta que se corte la hemorragia. Aplica frío a la cabeza.
2. Llama por tu cuenta, o con ayuda de personas a tu alrededor, a una ambulancia.
3. Controla el pulso, la respiración y la reacción de las pupilas a la luz.
4. Si no hay pulso ni respiración, y las pupilas no reaccionan, inicia una reanimación cardiopulmonar.

5. Después de recuperar la respiración y tras una reanimación, ubica a la víctima en una posición lateral estable, tápala para que no tenga frío.



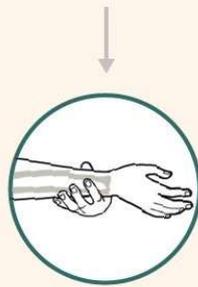
Fracturas

FRACTURAS

¿CÓMO IDENTIFICARLAS?

Una persona puede sufrir hinchazón, hematomas o un dolor fuerte, también puede encontrarse en una posición antinatural.

¿QUÉ HACER EN CASO DE UNA FRACTURA CERRADA?



1. Pide al afectado mantener la extremidad lesionada con la mano de un brazo sano, ubícala sobre un cojín o utiliza prendas de ropa para evitar movimientos innecesarios.
2. Aplica frío (una bolsa de hielo) sobre el lugar afectado.
3. Si la parte lesionada del cuerpo tiene deformaciones visuales o un dolor muy fuerte llama a una ambulancia.
4. Asegúrate de que la extremidad lesionada esté inmovilizada hasta que llegue la ayuda sanitaria.
5. Si es imposible llamar a la ambulancia y hay que organizar el transporte por cuenta propia, en la extremidad posiblemente fracturada hay que poner una férula.

¿QUÉ HACER EN CASO DE UNA FRACTURA ABIERTA?

1. En el caso de fracturas abiertas, primero hay que cortar la hemorragia externa.

2. Garantiza la inmovilidad de la zona fracturada con ayuda de férulas o con aquello que tengas a mano (un palo, una tabla de madera...) encima de la ropa.

3. Llama (por tu cuenta o con ayuda de los que te rodean) al servicio de Emergencias.

4. Pon sobre la herida un vendaje aséptico no apretado.

5. Aplica frío (bolsa de hielo) sobre el vendaje encima de la herida.

6. Cubre con ropa o mantas densas al herido.



¿CÓMO UTILIZAR CORRECTAMENTE UNA FÉRULA?



La férula se pone de tal modo que se inmovilicen dos articulaciones ubicadas más arriba y dos más abajo de la zona fracturada.

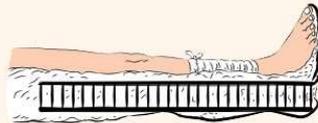


En lugar de la férula, puedes utilizar palos, tablas de madera, reglas, varillas, chapas de madera, cartón, etc. En caso de

que las fracturas sean cerradas, la férula se pone sobre la ropa.



Si es una fractura abierta, nunca debes poner la férula en zonas donde sobresalgan posibles huesos rotos.



Sujeta la férula por toda su longitud (excepto la zona de la posible fractura) a la extremidad con una venda sin apretar demasiado para no afectar la circulación de la sangre.



En caso de que la fractura comprenda las extremidades inferiores, debes poner la férula por dos lados. Si no tienes nada que te sirva de férula, es posible inmovilizar una pierna lesionada o fracturada si la unes con vendaje hacia la pierna sana y el brazo hacia el cuerpo.

¡IMPORTANTE!

Si el hueso tiene un aspecto antinatural o está desplazado o desviado, en ningún caso puedes intentar reubicarlo en su sitio por tu cuenta.

Reanimación

... LA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR ...

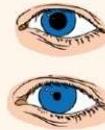
¿CÓMO IDENTIFICAR CUÁNDO HAY QUE HACER LA VENTILACIÓN PULMONAR ARTIFICIAL?



1. Busca el pulso en las carótidas (si hay pulso, la víctima está viva).



2. Observa si respira, si hay movimientos del tórax o ruidos respiratorios (si hay movimiento, la víctima está viva).



3. Identifica la reacción de las pupilas a la luz, levantando el párpado superior en ambos ojos (si las pupilas bajan de tamaño con la luz, la víctima está viva).

¡¡IMPORTANTE!!

Inicia la reanimación sólo en caso de faltar estos tres síntomas.

EL ORDEN DE LA MANIOBRA DE VENTILACIÓN PULMONAR ARTIFICIAL



1. Con ayuda de gasa (pañuelo), con un movimiento circular de los dedos, elimina de la cavidad bucal las mucosas, sangre y cualquier objeto o cuerpo extraño.

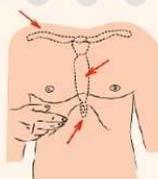


2. Inclina la cabeza de la víctima hacia atrás: levanta un poco el mentón sujetando el cuello por detrás. No inclines la cabeza si sospechas la fractura de las vértebras cervicales.



3. Con los dedos, en forma de pinza, aprieta la nariz del afectado para que no salga el aire. Realiza dos expiraciones a pleno rendimiento, con la maniobra de boca a boca. Espera 2-3 segundos por cada expiración pasiva de la víctima.

NORMAS DEL MASAJE CARDÍACO EXTERNO



1. Descubre el lugar de la ubicación del xifoides, tal como



2. Identifica el punto de la compresión que es la mitad inferior del hueso central



3. Ubica la base de una mano sobre el punto de la compresión

ta como muestra el dibujo.

del hueso central del pecho (llamado esternón) de la víctima.

Compresión.

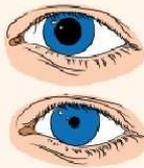


4. Realiza la compresión estrictamente en la línea vertical que une el tórax con la columna vertebral. Ejerce presión suavemente, sin movimientos bruscos, con el peso de la parte superior de tu cuerpo. Comprime fuerte y rápido, con una velocidad de 100-110 compresiones por minuto. La profundidad del movimiento debe ser de, no menos, 3-4 centímetros.

5. Alterna dos ventilaciones artificiales con 30 compresiones.



6. En lactantes menores de un año, las compresiones se hacen con dos dedos. En adolescentes, con la palma de una mano. En adultos, el apoyo se fija en la base de las manos, el pulgar se dirige hacia la cabeza (pies) de la víctima, los dedos están levantados y no tocan el tórax.



7. Controla el pulso de la carótida y la reacción de las pupilas a la luz para identificar el éxito de la reanimación.

Ahogamiento

AHOGAMIENTO

¿QUÉ HACER?

1. Asegúrate de que no te amenaza peligro alguno. Saca a la víctima del agua.

2. Tumba al afectado con su estómago encima de tu rodilla, deja que el agua salga de las vías respiratorias.



3. Limpia la cavidad bucal de objetos extraños (mucosas, restos de vómito, etc.). De inmediato, avisa a una ambulancia.

4. Identifica la presencia del pulso en las carótidas, la reacción de las pupilas a la luz, respiración individual e independiente.

5. Si no tiene pulso, respiración ni reacción de pupilas a la luz, empieza la reanimación cardiopulmonar. Sigue haciéndola hasta que llegue la ambulancia o bien hasta que la víctima respire y su corazón empiece a latir.

6. Cuando se recupere la respiración y su latido, ubica a la víctima de lado, cúbreala y procura que entre en calor.

¡IMPORTANTE!

- Si hay sospecha de que existen lesiones en la columna cervical, hay que extraer a la víctima del agua sobre una tabla de madera o un tablero flotante.
- Es inadmisibles perder tiempo en eliminar el agua de los pulmones y estómago si no hay pulso en las carótidas.
- Hay que hacer la reanimación aunque la víctima haya pasado debajo del agua más de 5-20 minutos.

Infarto

ATAQUE CARDIACO / INFARTO

¿CÓMO IDENTIFICARLO?

Dolor con presión detrás del esternón, sensaciones desagradables, puntiagudas, en brazos, cuello, mandíbula, espalda o estómago. Respiración frecuente e intermitente. Latidos acelerados carentes de sentido rítmico, pulso en extremidades débil y acelerado. Sudor frío, pegajoso y abundante. Náuseas y vómito.

¿QUÉ HACER?

1. Llama urgentemente a una ambulancia.
2. Si hay posibilidad, mide la tensión arterial y el pulso.
3. Aconseja al afectado tomar una aspirina si no tiene alergia. Es importante masticar bien la pastilla.
4. Pregúntale al afectado si tiene medicinas recetadas por su médico habitual.
5. Asegúrate de que él se encuentre en una posición cómoda: en un sillón con reposabrazos o una cama con la cabeza en posición elevada.
6. Tranquiliza y anima al afectado esperando a que llegue la ambulancia.

Esguinces

LUXACIONES Y ESGUINCES

¿CÓMO IDENTIFICARLOS?

La persona puede sufrir dolor agudo, hinchazón o hematoma alrededor de la articulación o a lo largo del músculo. Si está lesionada la articulación, puede sufrir dificultades durante un intento de movimiento.

¿QUÉ HACER?

1. Garantiza el reposo. Convince al afectado de que no mueva la parte lesionada y no intentes enderezarla.
2. Aplica una bolsa de hielo cubierta con toallas a la zona lesionada durante 20 minutos. No más.
3. Ubica la extremidad afectada más arriba si eso no causa dolor adicional.
4. Suministra algún tipo de analgésico o calmante para el dolor.
5. Acude a un traumatólogo para hacer una radiografía o solicita una ambulancia si el herido no puede andar o el dolor es muy agudo.



¡¡IMPORTANTE!

- Con la mínima posibilidad de una fractura cerrada, considera que el afectado la tiene y necesita una radiografía (mira el apartado de "Fracturas").
- No intentes arreglar el esguince por tu cuenta.

Quemaduras

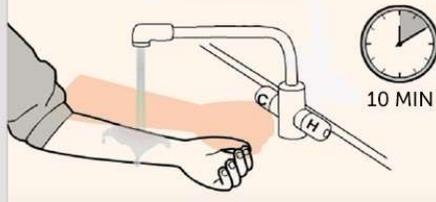
QUEMADURAS

¿QUÉ HACER?

1. Enfría la zona quemada bajo un chorro de agua fría durante un mínimo de 10 minutos.

2. Aplica sobre la misma un vendaje estéril que no apriete mucho. En caso de que abarque una superficie de gran magnitud, cúbrela con tela limpia, por ejemplo, una sábana.

3. En caso de ser necesario, llama a una ambulancia. Llama siempre si el afectado es un niño, si la superficie quemada presenta ampollas, si resultan afectadas varias zonas del cuerpo o si pueden verse los tejidos interiores del cuerpo.



¡IMPORTANTE!

- No toques nada de lo que se ha pegado a la zona quemada.
- No apliques aceite en la zona quemada, éste guarda el calor y puede causar más daños.
- No utilices hielo para enfriar la quemadura porque puede dañar la piel.
- No utilices tiritas porque se adhieren a la piel y podrían causar daños adicionales.

Obstrucciones

OBSTRUCCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

¿CÓMO IDENTIFICARLO?

El afectado se ahoga (movimientos convulsivos de intento de respiración), no es capaz de hablar, de repente se pone cianótico, puede perder el conocimiento.

¿QUÉ HACER?

■ Si el ataque de asfixia lo sufre un adulto o un niño mayor de un año.

1. Ponte detrás del afectado, abrázalo con ambas manos, a la altura de la mitad superior del estómago.
2. Inclina al afectado hacia adelante.
3. Encoge la mano en un puño y ubícalo entre el ombligo y el xifoides.
4. Abraza el puño con la otra mano y, de una manera fuerte, presiona el estómago del afectado adentro y hacia arriba.
5. Repite la maniobra 5 veces.



6. Si el afectado ha perdido el conocimiento, siéntate encima de sus caderas y con las dos manos, de una manera fuerte, presiona los arcos de las costillas.
7. Extrae el objeto extraño con los dedos cubiertos de gasas o vendas. Antes de la extracción, gira la cabeza del afectado hacia un lado.

■ Si el ataque de asfixia lo sufre un niño menor de un año.

1. Túmbalo boca abajo de tal manera que su cabeza se ubique debajo del pecho, manteniendo su cabeza y cuello.
2. Aplica cinco golpes en la zona entre los homóplatos y luego cinco empujones en el centro del tórax con tus dedos.

3. El centro del tórax en un niño de menos de un año de edad se encuentra entre los pezones.
4. Repite este procedimiento hasta que el objeto que obstruye salga hacia afuera o el niño empiece a gritar.



Golpe de calor

GOLPE DE CALOR

¿CÓMO IDENTIFICARLO?

Cese o interrupción del sudor, fiebre (hasta 40°C), piel pálida y caliente, tensión arterial baja, pulso débil y frecuente, calambres musculares, vómitos, diarrea, pérdida del conocimiento.

¿QUÉ HACER?

1. Llama a una ambulancia.
2. Lleva al afectado a un lugar más fresco.
3. Garantiza la entrada de aire fresco.
4. Quítale o desabróchale la ropa apretada o estrecha.
5. Cubre el cuerpo con tela fresca y húmeda. Ubica sobre su cabeza, cuello e ingles toallas humedecidas con agua fría.
6. Dale de beber agua fresca mineral o agua normal con un poco de sal.
7. En caso de ser necesario, sigue enfriándolo aplicando hielo (o un objeto frío envuelto en tela) sobre las muñecas, el interior de los codos, ingles, cuello y axilas.



Hipotermia

HIPOTERMIA

¿CÓMO IDENTIFICARLA?

El afectado está pálido, frío al tacto, puede no tener temblores pero la frecuencia respiratoria es más lenta. La temperatura del cuerpo estará por debajo de los 35°C.

¿QUÉ HACER?

1. Llama a una ambulancia.
2. Mueve o reubica al afectado a un lugar caliente. Cúbrelo con mantas.
3. Dale una bebida caliente, pero sin cafeína ni alcohol. Ofrecele alimentos con muchas calorías.

¡IMPORTANTE!

Si hay síntomas de congelamiento (pérdida de sensibilidad, color de la piel blanco, punzadas...) no se puede frotar ni friccionar las zonas afectadas con nieve, aceite o vaselina. Esto puede hacer daño a la piel. Simplemente, cubre estas zonas con varias capas.

Para saber más

El siguiente enlace nos dirige a un pdf que es una guía de primeros auxilios muy completa y actualizada. Ha sido creada por una mutua colaboradora con la Seguridad Social.

uniondemutuas.es

8.5.- Plan de evacuación

No es lo mismo evacuar al personal de un edificio, por ejemplo, cuando se ha declarado un incendio, que evacuar a un accidentado de un monte porque se ha caído cuando subía a una torre de alta tensión, ¿no crees? Los planes de evacuación, deberán adecuarse al lugar, número de personas, tipo de edificio e instalaciones donde nos encontremos, así como al tipo de accidente.

El plan de evacuación de cualquier instalación deberá contar con unas vías de evacuación señalizadas y una zona de concentración del personal, todo ello marcado sobre un plano general de la zona de influencia que cubre. Con ello se informa de una manera clara a todo el personal de como evacuar la zona, por ejemplo, en caso de incendio. Todo plan de evacuación debería cumplir al menos las siguientes reglas:

- ✔ Debe realizarse por escrito, con el fin de evitar modificaciones, y aprobado por la dirección.
- ✔ Debe ser simple y fácil de entender.
- ✔ Debe ser practicado mediante simulacros, verificando que se puede cumplir.

Aunque las situaciones de peligro que se producen en espacios naturales abiertos, un parque eólico por ejemplo, ocurren a una distancia suficiente para salvaguardar al resto de equipos, el plan de evacuación deberá contar con los mismos elementos. Tendrá una identificación clara de los elementos que lo componen y las vías de comunicación existentes en la zona, con el fin de poder evacuar a cualquier accidentado desde cualquier punto, lo más rápido posible.

En el caso de una red de transporte ocurre lo mismo. Se deberá disponer de un mapa cartográfico actualizado, sobre el cual estén representados e identificados los elementos que componen la instalación. Así se facilitará en caso de emergencia, el análisis de las mejores vías de acceso para efectuar un rescate.

Para saber más

El siguiente vídeo explica cómo realizar un plan de evacuación correctamente.

<https://www.youtube.com/embed/qqAmdq0Wj6U>

Procedimiento para realizar un plan de evacuación de manera satisfactoria

Anexo I: Fichas Instalador Electricista

Ficha técnica para elección de EPI en la actividad de INSTALADOR ELECTRICISTA

EPI para instalador electricista: CASCO

EPI	CASCO
Uso	TRABAJO EN OBRA DE CONSTRUCCIÓN.
Características técnicas	Marcado CE. Categoría II.
Norma EN aplicable	397.
Riesgos que protege	Golpes por caídas de objetos desprendidos. Golpes con elementos salientes.
Posibles inconvenientes	Puede provocar dolores de cabeza si se lleva muy apretado y durante muchas horas. Aumento de la transpiración. Si se lleva sin ajustar a la cabeza, puede provocar golpes a otras personas y a uno mismo.
Caducidad	Cada 3 años. Debe sustituirse en los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none">✓ Cuando se haya producido una decoloración, grietas o desprenda fibras.✓ Cuando haya sufrido un impacto severo, aunque no presente ningún signo aparente de haber sufrido daños.
Complementos	Portalámparas; Pantalla facial; Protector auditivo.
Observaciones	

EPI para instalador electricista: CASCO PARA ELECTRICISTA

EPI	CASCO PARA ELECTRICISTAS, PROTECCIÓN AL CONTACTO DE UNA FUENTE DE HASTA 1000 V
Uso	TRABAJO CON POSIBILIDAD DE ELECTRICIDAD.
Características técnicas	Marcado CE XXXX; Categoría III.
Norma EN aplicable	397.
Riesgos que protege	Protección al contacto de una fuente de hasta 1000 V. Golpes por caídas de objetos desprendidos. Golpes con elementos salientes.
Posibles inconvenientes	Puede provocar dolores de cabeza si se lleva muy apretado y durante muchas horas. Aumento de la transpiración. Si se lleva sin ajustar a la cabeza, puede provocar golpes a otras personas y a uno mismo.
Caducidad	Cada 3 años. Debe sustituirse en los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none">✓ Cuando se haya producido una decoloración, grietas o desprenda fibras.✓ Cuando haya sufrido un impacto severo, aunque no presente ningún signo aparente de haber sufrido daños.
Complementos	Portalámparas; Pantalla facial; Protector auditivo.
Observaciones	Casco sin ventilación que proporciona aislamiento eléctrico 1000 V.

EPI para instalador electricista: GAFAS DE PROTECCIÓN OCULAR, CUBREGAFAS

EPI	GAFAS DE PROTECCIÓN OCULAR Y CUBREGAFAS
Uso	TRABAJOS EN EXTERIOR/INTERIOR QUE NO REQUIERAN PROTECCIÓN ESPECIAL.
Características técnicas	Marcado CE; Categoría II; Resistencia al impacto FT. Recomendable antirreflejos y antivahos N.
Norma EN aplicable	166 (protección ocular); 170 (rayos UV); 172 (radiación solar).
Riesgos que protege	Protección de fragmentos y partículas. Presencia de rayos UV o poca luz. Presencia de rayos solares.
Posibles inconvenientes	Mala adaptabilidad al usuario. Aumento de la transpiración.
Caducidad	Deben sustituirse si se presentan defectos como rayas.
Complementos	
Observaciones	La elección de gafas debe tener en cuenta la adaptabilidad individual. Cuando los símbolos de resistencia mecánica (S, F, B o A) no sean iguales para el ocular y la montura, se tomará el nivel más bajo para el protector completo. Si el ocular es de clase óptica 3, no debe usarse en periodos largos (por su calidad óptica baja). Es muy importante el mantenimiento en buen estado y la higiene.

EPI para instalador electricista: PANTALLA FACIAL, CON CASCO

EPI	PANTALLA FACIAL CON CASCO
Uso	TRABAJO CON POSIBILIDAD DE ARCO ELÉCTRICO DE CORTOCIRCUITO.
Características técnicas	Marcado CE XXXX; Categoría III; Altura de visión libre en sentido vertical de 150 mm como mínimo. Clase de protección 2-1,2 o 3-1,2. Espesor mínimo de 1,2 mm.
Norma EN aplicable	166 (protección ocular).
Riesgos que protege	Protección de fragmentos y partículas. Arco eléctrico por cortocircuito.
Posibles inconvenientes	Mala adaptabilidad al usuario. Es muy importante el mantenimiento en buen estado y la higiene. Aumento de la transpiración.
Caducidad	Deben sustituirse si se presentan defectos como rayas.
Complementos	Protector auditivo.
Observaciones	La elección de gafas debe tener en cuenta la adaptabilidad individual. Cuando los símbolos de resistencia mecánica (S, F, B o A) no sean iguales para el ocular y la montura, se tomará el nivel más bajo para el protector completo. Si el ocular es de clase óptica 3, no debe usarse en periodos largos (por su calidad óptica baja). Es muy importante el mantenimiento en buen estado y la higiene.

EPI para instalador electricista: GUANTES CONTRA AGRESIONES ELÉCTRICAS

EPI	GUANTES CONTRA AGRESIONES ELÉCTRICAS
Tarea uso	TRABAJO CON RIESGO DE CONTACTO ELÉCTRICO.
Características	Marcado CE XXXX; Categoría III; Clase 00, 0, 1, 2, 3 y 4.

técnicas	Aislante: Caucho natural (NR).
Norma EN aplicable	60903.
Riesgos que protege	Contacto eléctrico directo. Clase 00: 2.500 V; Clase 0: 5.000 V; Clase 1: 10.000 V. Clase 2: 20.000 V; Clase 3: 30.000 V.
Posibles inconvenientes	Si son demasiado estrechos pueden dificultar la circulación. Si son demasiado grandes, pueden provocar tendinitis de los flexores de los dedos o muñecas ya que hay que hacer más fuerza de lo normal para evitar que el guante se salga.
Caducidad	Cada guante debe llevar una banda rectangular marcada que permita la inscripción de la fecha de puesta en servicio, verificaciones o controles periódicos. Para controlar el buen estado de los guantes de las clases 0 y 00, una inspección visual o de escapes de aire es suficiente. Los guantes de las clases 1, 2, 3 y 4 no deben de usarse, ni siquiera los nuevos que se pudieran tener en el almacén, si no han sido verificados en un periodo máximo de 6 meses.
Complementos	Guantes certificados según EN420 y EN388 para riesgos mecánicos. Protegen de pinchazos o cortes. Estos equipos deben ser colocados encima de los guantes aislantes.
Observaciones	Son guantes con exigencias muy complejas. Existen pocos fabricantes que ofrezcan guantes aislantes, entre ellos: Sofrac y Regeltex (Francia), KCL (Alemania) y Salisbury (Estados Unidos).

EPI para instalador electricista: GUANTES DE CUERO

EPI	GUANTES DE CUERO
Uso	TRABAJOS SIN POSIBILIDAD DE CONTACTO ELÉCTRICO.
Características técnicas	Marcado CE; Categoría II.
Norma EN aplicable	420; 388.
Riesgos que protege	Riesgos mecánicos golpes y cortes por objetos o herramientas. Proyección de fragmentos y partículas.
Posibles inconvenientes	Si son demasiado grandes pueden provocar tendinitis en los dedos o muñecas ya que hay que hacer más esfuerzo de lo normal para evitar que el guante salga. Si son demasiado estrechos pueden dificultar la circulación.
Caducidad	Deben sustituirse si se presentan defectos como grietas o desgarros. La vida útil del guante tiene relación con las condiciones de uso y la calidad de su mantenimiento.
Complementos	
Observaciones	

EPI para instalador electricista: SISTEMA ANTICAÍDAS, CINTURÓN

EPI	SISTEMA ANTICAÍDAS. Consta de cinturón, componente de conexión y un elemento de amarre
Uso	TRABAJOS EN AZOTEAS O TEJADOS SIN PROTECCIÓN COLECTIVA.
Características técnicas	Marcado CE XXXX; Categoría III; Clase A.
Norma EN aplicable	358 (cinturón); 795 (anclaje); 355 (eslinga con absorbente de energía).
Riesgos que protege	Riesgo de caída a distinto nivel.

Posibles inconvenientes	En caso de caída, la fuerza de frenado puede provocar lesiones corporales al trabajador. Limitación de movimientos. Tropezos con los dispositivos de enlace. Choque lateral o movimiento pendular en caso de caída estando mal enganchado.
Caducidad	Deberá sustituirse en los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Si presenta signos de degradación de elementos fabricados con fibras textiles por la acción de agentes nocivos ambientales (radiaciones solares, agentes atmosféricos, etc.). ✓ Si existe un funcionamiento defectuoso del sistema de bloqueo o de frenado. ✓ Ante la presencia de hilos sueltos en líneas de anclaje fija (cuerda o cable) o extensible. ✓ Ante signos de degradación por corrosión o desgaste de elementos metálicos. ✓ Ante deformaciones en líneas de anclaje fija (guías). ✓ Estos dispositivos tienen una vida útil limitada dependiendo de la serie o modelo y de cómo éste se haya sobredimensionado frente a los esfuerzos a los que se verá requerido.
Complementos	
Observaciones	En el caso de correas que se usan durante mucho tiempo, se debe prestar especial atención al confort y la ergonomía. Para una correcta elección es imprescindible hacer una evaluación de riesgos del puesto de trabajo.

EPI para instalador electricista: SISTEMA ANTICAÍDAS, ARNES

EPI	SISTEMA ANTICAÍDAS. Consta de un arnés, un componente de conexión y un elemento de amarre
Uso	TRABAJOS EN POSTES ELÉCTRICOS.
Características técnicas	Marcado CE XXXX; Categoría III; Clase A. Amarre anticaídas dorsal, torsal, abdominal y lateral con 5 puntos de anclaje. Portaherramientas, cinturón y piernas acolchado.
Norma EN aplicable	358 - 361 y 813 (arnés); 795 (anclaje); 355 (eslinga absorbente energía).
Riesgos que protege	Riesgo de caída a distinto nivel. Sujeta al trabajar sentado, con colgadura libre. Permite la recuperación de caídas.
Posibles inconvenientes	Limitación de movimientos. Tropezos con los dispositivos de enlace. La fuerza de frenado en caso de caída puede provocar lesiones corporales al trabajador. Choque lateral o movimiento pendular en caso de caída estando mal enganchado.
Caducidad	Deberá sustituirse en los siguientes supuestos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Si existen signos de degradación de elementos fabricados con fibras textiles por la acción de agentes nocivos ambientales (radiaciones solares, agentes atmosféricos, etc.). ✓ Si existe un funcionamiento defectuoso del sistema de bloqueo o de frenado. ✓ En presencia de hilos sueltos en líneas de anclaje fija (cuerda o cable) o extensible. ✓ Si existen signos de degradación por corrosión o desgaste de elementos metálicos. ✓ Estos dispositivos tienen una vida útil limitada dependiendo de la serie o modelo y de cómo éste se haya sobredimensionado frente a los esfuerzos a los que se verá sometido. ✓ Ante deformaciones en líneas de anclaje fija (guías).
Complementos	
Observaciones	En el caso de correas que se usan durante mucho tiempo, se debe prestar especial atención al confort y la ergonomía. Para una correcta elección es imprescindible hacer una evaluación de riesgos del puesto.

EPI para instalador electricista: CALZADO DE SEGURIDAD

EPI	BOTÍN O CALZADO DE SEGURIDAD
Uso	SIEMPRE Y CUANDO NO SE PRECISE UN CALZADO ESPECÍFICO.

Características técnicas	Marcado CE. Puntera de fibra de carbono reforzada 200 J. No debe llevar puntera de acero. Tipo S3; Categoría II.
Norma EN aplicable	345.
Riesgos que protege	Contacto eléctrico directo e indirecto. Caídas de personas al mismo nivel. Choque contra objetos inmóviles. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
Posibles inconvenientes	Los primeros días pueden causar rozaduras o ampollas.
Caducidad	La vida útil del calzado guarda relación con las condiciones de empleo. Deberá cambiarse si la suela se desgarrar, la puntera está defectuosa, o cualquier otro tipo de deterioro.
Complementos	Plantillas sin componentes metálicos.
Observaciones	

EPI para instalador electricista: CALZADO DE SEGURIDAD 2

EPI	CALZADO DE SEGURIDAD CON SUELA ANTIESTÁTICA RESISTENTE A HIDROCARBUROS Y ANTIDESLIZANTE (ESD)
Uso	TRABAJOS CON RIESGO DE DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS O EXPLOSIÓN POR MATERIAS INFLAMABLES.
Características técnicas	Marcado CE; Categoría II. Suela antiestática y antideslizante. Resistente a hidrocarburos. Puntera de seguridad no metálica. Resistencia entre 100 <u>kW</u> y 1.000 <u>MW</u> .
Norma EN aplicable	345; 61340-5-1; 61340-4-3.
Riesgos que protege	Riesgo de descargas electrostáticas o explosión por chispas en presencia de combustibles o materiales inflamables.
Posibles inconvenientes	Rozaduras o ampollas en los primeros días de utilización. Si se llevan plantillas, se debe elegir un calzado que encaje bien con ellas.
Caducidad	La vida útil del calzado guarda relación con las condiciones de empleo. Se debe cambiar si la suela se desgarrar, si la puntera está defectuosa, si ha sufrido deterioro o malformación.
Complementos	Plantillas de protección: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Deberán tener propiedades antiestáticas. ✓ Se utilizarán para conseguir un buen aislamiento térmico.
Observaciones	Este tipo de calzado protege al usuario de la acumulación de electricidad estática, disipando la electricidad estática del cuerpo al suelo para reducir la posibilidad de descargas electrostáticas.

EPI para instalador electricista: CALZADO DIELECTRICO

EPI	BOTÍN O CALZADO DIELECTRICO
Uso	EN TRABAJOS CON RIESGO DE DESCARGA EN ALTA TENSIÓN.
Características técnicas	Marcado CE; Categoría II; Costura especial de unión entre la parte superior de la bota y la suela exterior. Tensión de prueba: 10.000 V. Tensión de trabajo: 1.000 V. Sin puntera de acero. Suela especial de elastómero dieléctrico.

	Resistencia entre 100 kW y 1.000 MW.
Norma EN aplicable	20345:04.
Riesgos que protege	Riesgo de descarga eléctrica.
Posibles inconvenientes	Los primeros días pueden causar rozaduras o ampollas.
Caducidad	La vida útil del calzado guarda relación con las condiciones de empleo. Se debe cambiar si la suela se desgarrar, si la puntera está defectuosa, si ha sufrido deterioro o malformación.
Complementos	Plantillas sin componentes metálicos.
Observaciones	Presenta características de aislamiento de cierta cantidad de energía eléctrica para permitir trabajar al usuario en situaciones de riesgo de descarga.

EPI para instalador electricista: ROPA PROTECCIÓN

EPI	ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE A RIESGOS ELÉCTRICOS
Uso	EN TRABAJOS EN TENSIÓN.
Características técnicas	Marcado CE XXXX; Categoría III.
Norma EN aplicable	60895.
Riesgos que protege	Protege de tensiones hasta 800 kV.
Posibles inconvenientes	
Caducidad	Según indicaciones del fabricante.
Complementos	
Observaciones	En baja tensión se utilizan fundamentalmente el algodón o mezclas algodón-poliéster. En alta tensión se utiliza ropa conductora con tejidos de poliéster- microfibras de acero inoxidable, fibras sintéticas con núcleo de carbón, etc.

