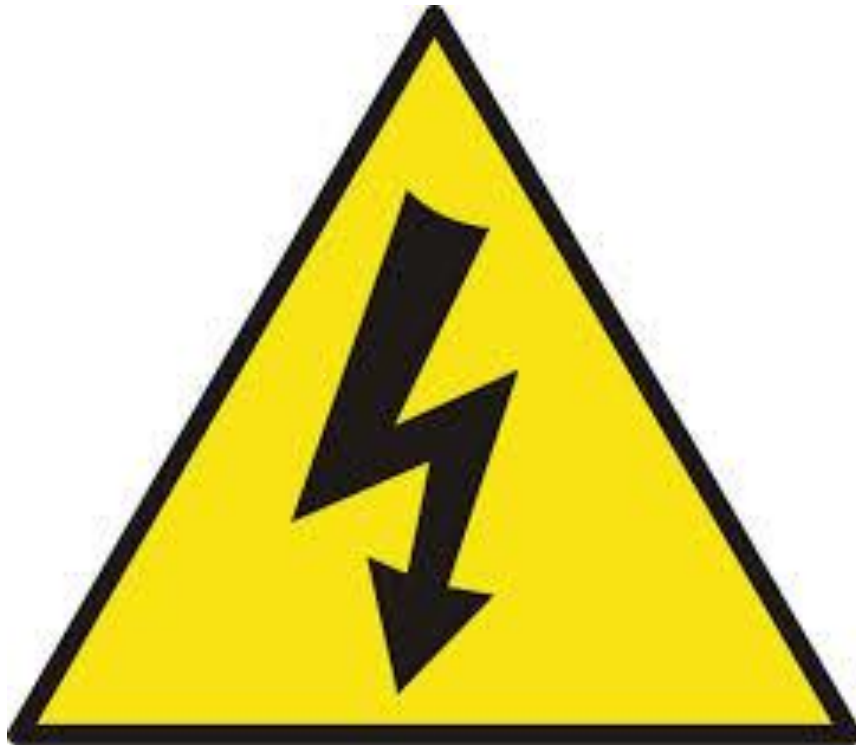


**Prevención
de Riesgos Laborales**

Manual de Formación

Formación de 2º ciclo

**Instaladores y
reparadores de
líneas y equipos
eléctricos**





Índice

1. Definición de los trabajos
2. Técnicas preventivas
3. Medios auxiliares, equipos y herramientas
4. Verificación, identificación y vigilancia del lugar de trabajo y su entorno
5. Interferencias entre actividades• Actividades simultáneas o sucesivas
6. Derechos y obligaciones
7. Seguridad Vial
8. Primeros Auxilios

1 Definición de los trabajos

El RD 614/2001 exige la obligatoriedad de emplear técnicas y procedimientos de trabajo para trabajos en instalaciones eléctricas o en sus proximidades, donde exista Riesgo Eléctrico.

RIESGOS LABORALES:

Riesgos Eléctricos:

- Contacto eléctrico directo por contacto con elementos en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto por contacto con masas puestas accidentalmente en tensión.
- Quemaduras por choque eléctrico o por arco eléctrico.
- Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- Incendio o explosiones originados por la electricidad.

Otros riesgos laborales:

- Manejo manual de cargas (equipos eléctricos, herramientas, etc).
- Ruido provocado por el uso de herramientas manuales

MEDIDAS PREVENTIVAS:

El trabajo en instalaciones eléctricas con existencia de riesgo eléctrico exigen que las personas que los realicen estén previamente autorizadas y además seguir unas normas exhaustivas de seguridad y en ocasiones el empleo de procedimientos específicos de trabajo, como los siguientes:

Operaciones sin necesidad de establecer procedimientos de trabajo:

- Operaciones elementales: Conectar o desconectar con material eléctrico concebido para ello, conforme al procedimiento del fabricante. Verificar previamente el buen estado del material manipulado.
- Trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, que no exista posibilidad de confusión con otras instalaciones y que los posibles cortocircuitos no supongan riesgos de quemaduras.

Operaciones con necesidad de establecer procedimientos de trabajo:

- Trabajos sin Tensión.
- Trabajos en Tensión.
- Trabajos en Proximidad.
- Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones
- Trabajos en emplazamientos con riesgos de incendio o explosión. Electricidad estática.

DEFINICIONES:**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO ELÉCTRICO:**

Secuencia de las operaciones a desarrollar para la realización de un trabajo eléctrico, incluyendo los medios humanos (cualificación, autorización y formación del personal) y medios materiales (herramientas, útiles y equipos de protección) necesarios para su prevención y/o control del riesgo.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

Conjunto de materiales y equipos de un lugar de trabajo mediante los que se genera, convierte, transforma, transmite, distribuye o utiliza la energía eléctrica; se incluyen las baterías, los condensadores y cualquier otro equipo que almacene energía eléctrica.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN:

Aquella cuya tensión nominal sea igual o inferior a 1.000 V para corriente alterna y 1.500 V para corriente continua.

RIESGO ELÉCTRICO:

Riesgo originado por la energía eléctrica. Quedan específicamente incluidos los riesgos de choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo) o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto), quemaduras por choque eléctrico, por arco eléctrico o por cortocircuito eléctrico. Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico. Incendios o explosiones originados por la electricidad.

DESCARGO DE UNA INSTALACIÓN:

Conjunto de operaciones necesarias para retirar la tensión de una instalación eléctrica (o parte de la misma) y garantizar la ausencia de tensión en la misma durante la realización de un trabajo en ella, o en sus proximidades.

ZONA DE PELIGRO O ZONA DE TRABAJOS EN TENSIÓN:

Zona alrededor de elementos en tensión en los que la presencia del trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico o un contacto directo con elementos en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que pueda efectuar el trabajador sin desplazarse. Donde no existan barreras físicas, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona, se indica en tabla 1.

ZONA DE PROXIMIDAD:

Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla 1.

TRABAJADOR AUTORIZADO:

Trabajador que ha sido autorizado por la empresa para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos de trabajo establecidos.

TRABAJADOR CUALIFICADO:

Trabajador autorizado, que posee los conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada 2 o más años.

RESPONSABLE ELÉCTRICO:

Es la persona cualificada y autorizada por la Empresa, que posee los conocimientos especializados necesarios, para planificar y supervisar y consecuentemente la autoridad para autorizar o denegar los trabajos.

RESPONSABLE DE TRABAJOS O JEFE DE TRABAJO:

Es la persona autorizada por la Empresa, con los conocimientos necesarios, para dirigir y/o realizar un trabajo de forma correcta, para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos.

MANIOBRA:

Intervención concebida para cambiar el estado eléctrico de una instalación eléctrica no implicado montaje de elemento alguno.

MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES:

Actividades concebidas para comprobar el cumplimiento de especificaciones o condiciones técnicas y de seguridad necesarias para el adecuado funcionamiento de una instalación eléctrica, incluyéndose las dirigidas a comprobar el estado eléctrico, mecánico o térmico, eficacia de protecciones, circuitos de seguridad o maniobra, etc.

TRABAJOS ELÉCTRICOS SIN TENSIÓN (TST):

Trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias (medidas de prevención y control del riesgo eléctrico) para mantener la instalación sin tensión.

TRABAJOS ELÉCTRICOS EN TENSIÓN (TET):

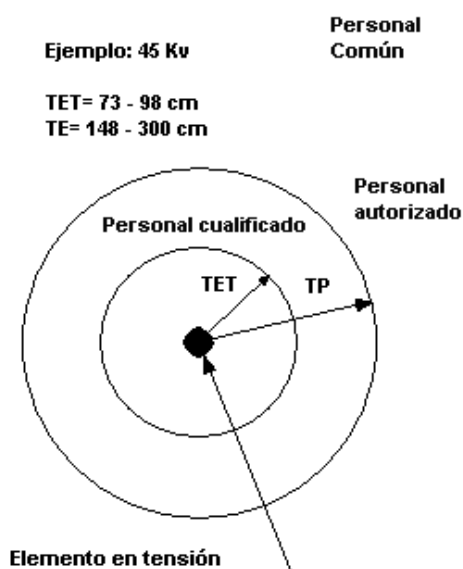
Trabajos en los que el trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, ya sea con una parte de su cuerpo, con herramientas, equipos o dispositivos que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones.

TRABAJO DE PROXIMIDAD (TEP):

Trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona peligrosa, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte del cuerpo, o con herramientas, equipo, dispositivos o materiales que manipula.

Distancias límite de las zonas de trabajo – Tabla 1:

Un Tensión Nominal En Kv	Dpel-1 Distancia de peligro Con rayo	Dpel-2 Distancia de peligro Sin rayo	Dprox-1 Distancia de proximidad con precisión	Dprox-2 Distancia de proximidad sin precisión
< 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300



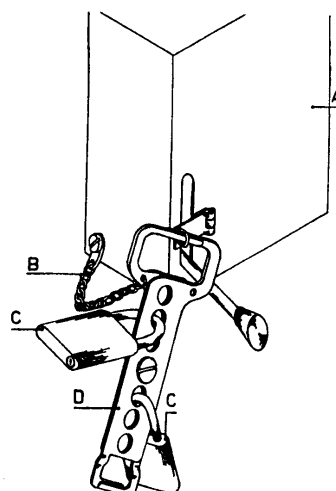
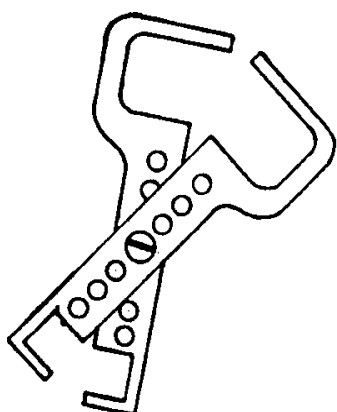
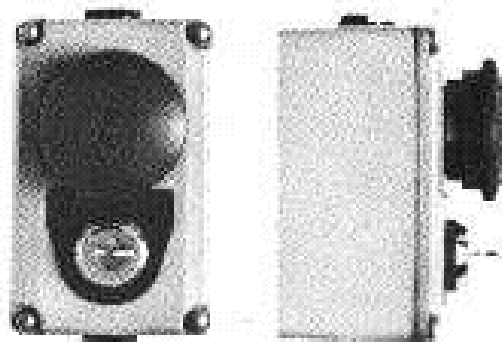
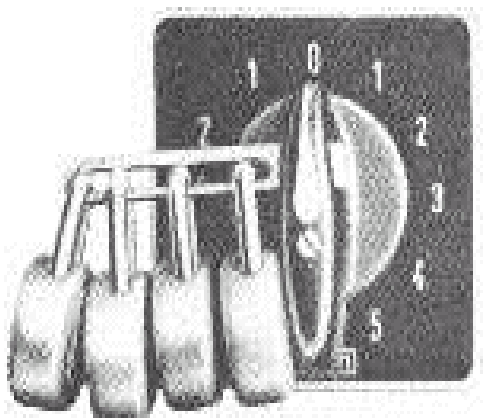
TRABAJO SIN TENSIÓN (TST)

➤ Las maniobras para dejar sin tensión y reponerla serán trabajadores autorizados. En Alta Tensión serán además cualificados.

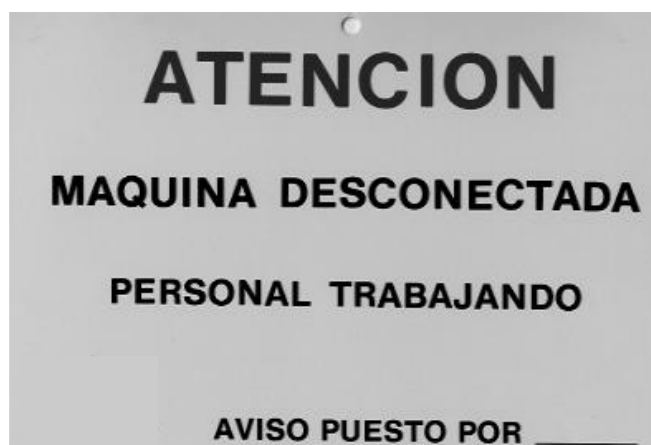
SUPRESIÓN DE LA TENSIÓN:

1. Desconectar.
2. Prevenir cualquier realimentación.
3. Verificar la ausencia de tensión
4. Poner a tierra y cortocircuito

5. Proteger frente a elementos próximos en tensión; Delimitar la zona de trabajo mediante señalización de seguridad.

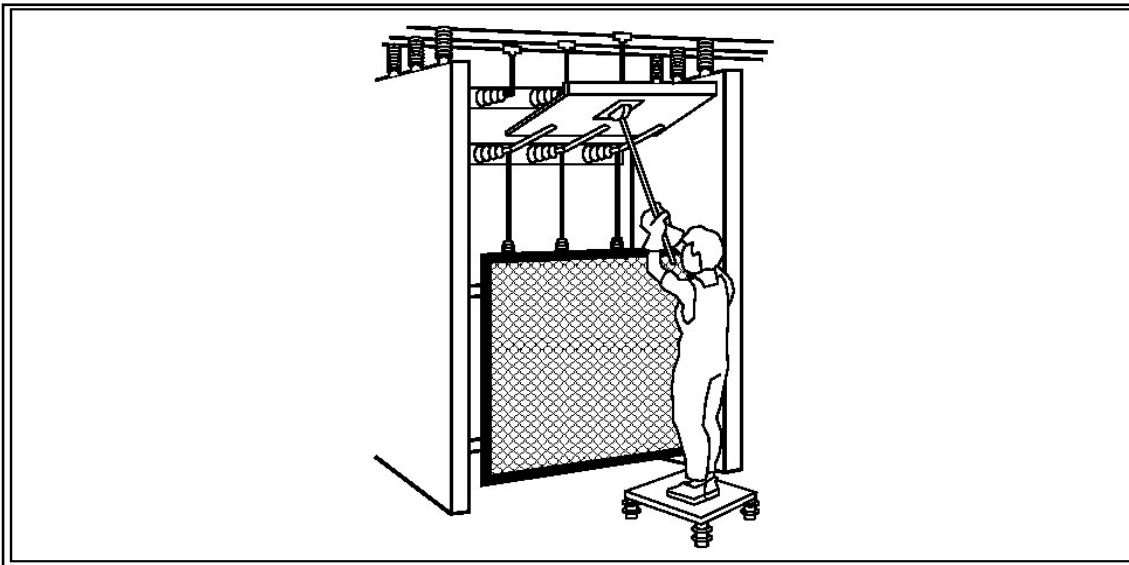


Ejemplos de bloqueo de aparatos de mando para impedir cualquier realimentación





Ejemplos de señalización



Bloqueo físico por interposición de un aplaca aislante entre las cuchillas de un seccionador

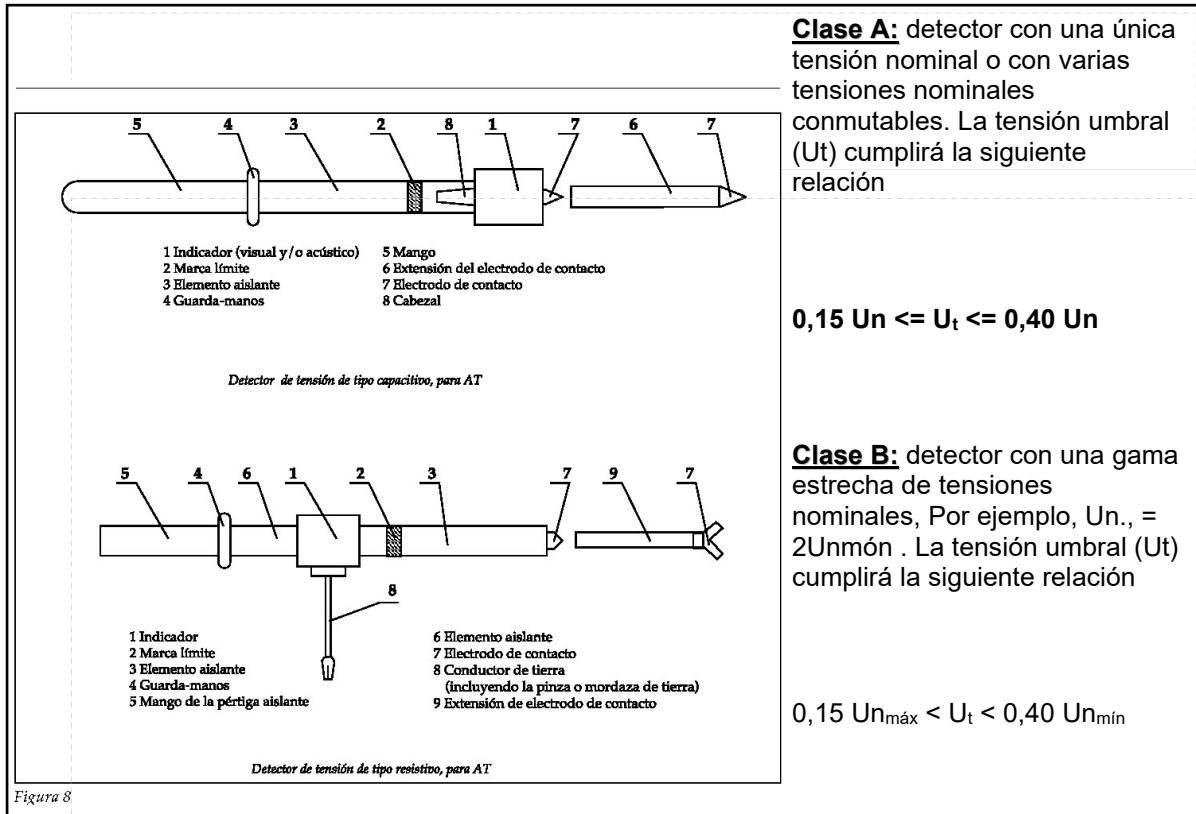
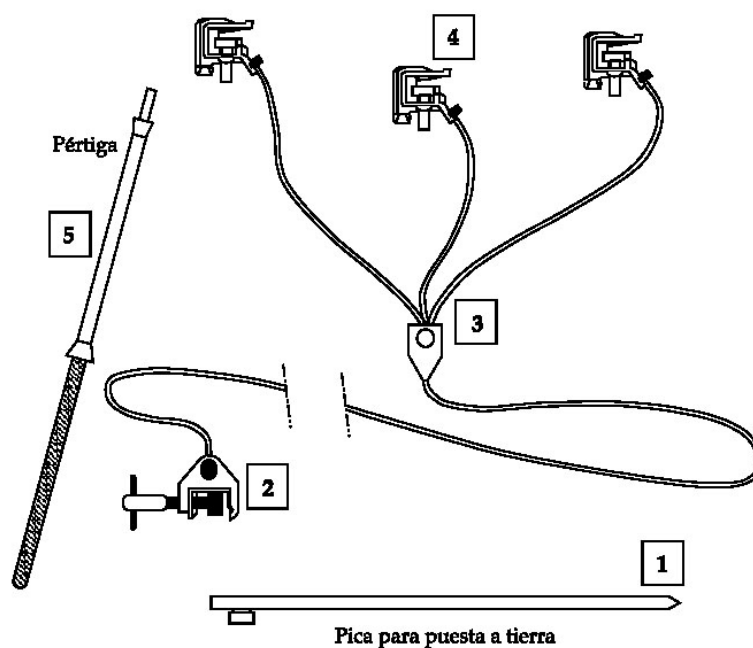


Figura 8



ELEMENTOS DE UN EQUIPO PORTÁTIL DE PUESTA A TIERRA

1. Piqueta o electrodo de toma de tierra
2. Pinza o grapa de conexión a la toma de tierra
3. Conductores de puesta a tierra y en cortocircuito
4. Pinzas para conectar a los conductores de la instalación
5. Pértiga aislante adecuada al nivel de tensión nominal



**Riesgo
eléctrico**



**Peligro
en general**



**Campo
magnético**



**Radiaciones
no ionizantes**

- Señales de peligro aplicables a instalaciones eléctricas (ver otras señales aplicables en el RD 485/1997).

REPOSICION DE LA TENSION:

Se efectuará después de haberse retirado los trabajadores no indispensables y se hayan recogido las herramientas y equipos utilizados en la zona de trabajo.

- Retirada, si las hubiera, de las protecciones y la señalización de los límites de la zona de trabajo.
- Retirada, si la hubiere, de la puesta a tierra y cortocircuito.
- Desbloqueo y/o retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
- Cierre de los circuitos para reponer la tensión.

DISPOSICIONES PARTICULARES:

- Reposición de fusibles.
- Trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión.
- Trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía.
- Trabajo en transformadores y en máquinas de alta tensión.

TRABAJOS EN TENSION (TET):

- Se realizará por trabajadores cualificados.
- Se empleará un Procedimiento previamente estudiado.
- Se realizará por equipo de 2 personas con formación en 1º auxilios cuando:
 - Precaria comunicación.
 - Confinamiento.
 - Otras circunstancias.
- El método empleado, los equipos y materiales utilizados garantizarán que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento distinto al suyo
- Los equipos y materiales que pueden utilizarse se encuentran:
 - ⇒ Accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc) para partes activas.
 - ⇒ Útiles aislantes o aislados (herramientas, pinturas, puntas de prueba, etc).
 - ⇒ Pértigas aislantes.
 - ⇒ Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas, etc).
 - ⇒ Equipos de protección Individual (guantes, gafas, cascos, etc).
- Los equipos, materiales y herramientas serán concebidos para los trabajos en tensión, teniéndose en cuenta la tensión de servicio. Estos elementos se revisarán según las indicaciones del fabricante.
- Se dispondrá:
 - Apoyo sólido y estable; manos libres.
 - Iluminación adecuada.
- No se llevará objetos conductores (pulseras, relojes, cadenas, cremalleras metálicas, etc).

➤ Se señalizará y/o delimitará la zona de trabajo, siempre que existan la posibilidad de otros trabajadores accedan a las partes en tensión.

➤ En trabajos al aire libre:

Se tendrá en cuenta las condiciones ambientales desfavorables.

Se suspenderá el trabajo en tormentas, lluvia, viento fuerte, nevadas, etc.

DISPOSICIONES ADICIONALES PARA ALTA TENSIÓN:

Los trabajos se efectuarán bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo. El mismo trabajador cualificado u otro puede desarrollar estas funciones.

➤ El jefe de trabajo se coordinará con el responsable de la instalación.

➤ Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito:

- Deberá comprobarse anualmente su capacidad para ejecutarlo.

Procedimiento:

* Medidas de seguridad a adoptar.

* Material y medios de protección. Instrucciones para su uso y verificación del buen estado.

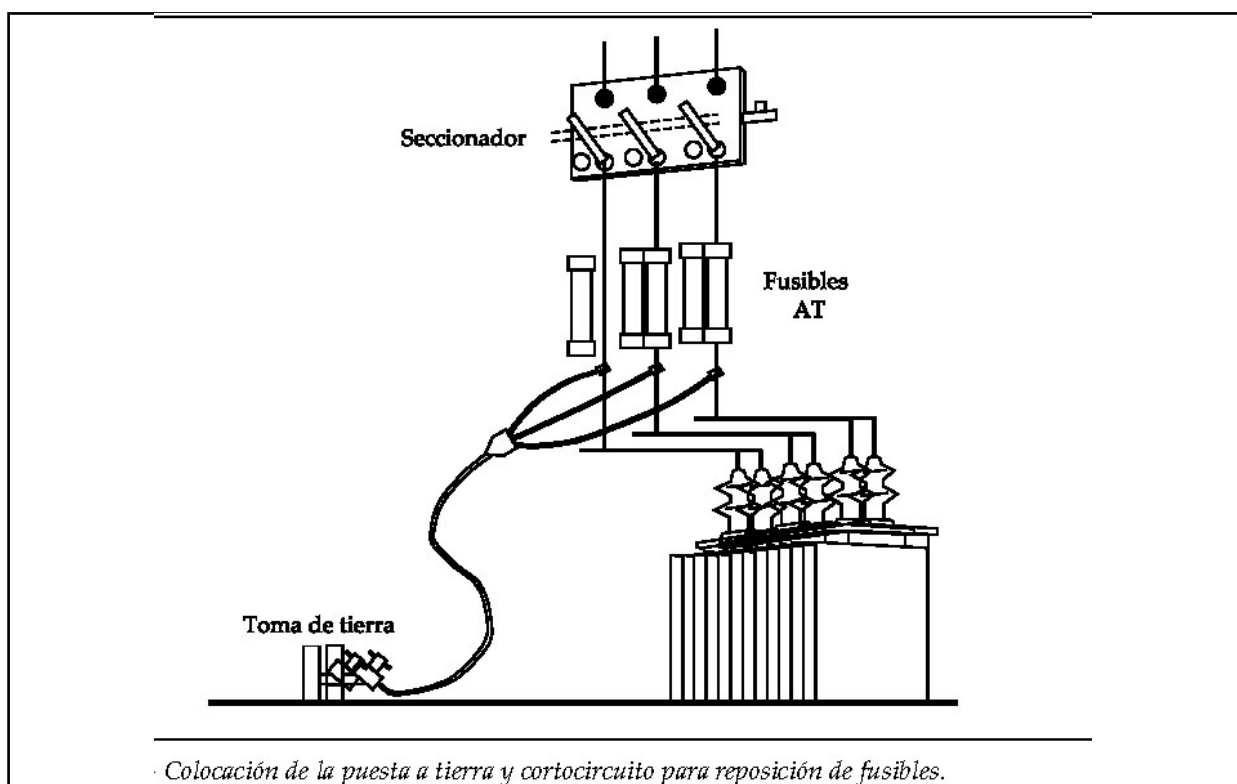
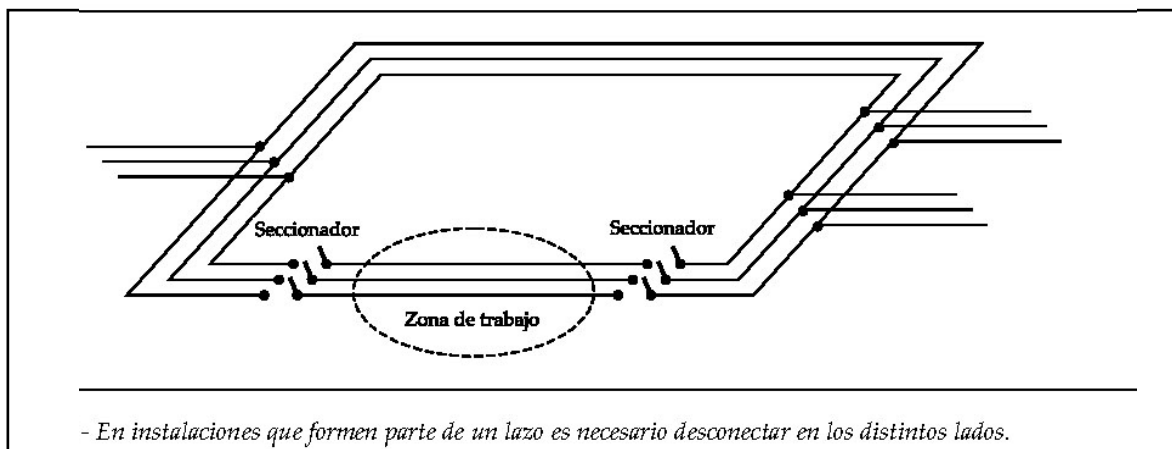
* Circunstancias para la interrupción del trabajo.

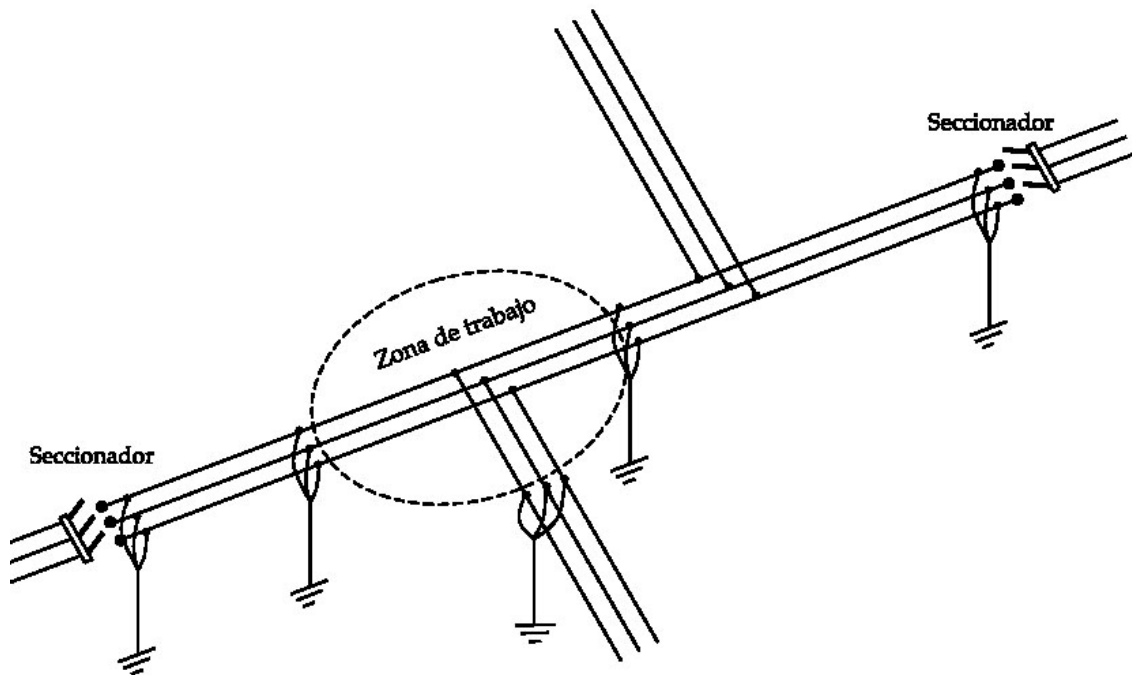
- Aptitudes psicofísicas (Vigilancia de la Salud).

DISPOSICIONES PARTICULARES:

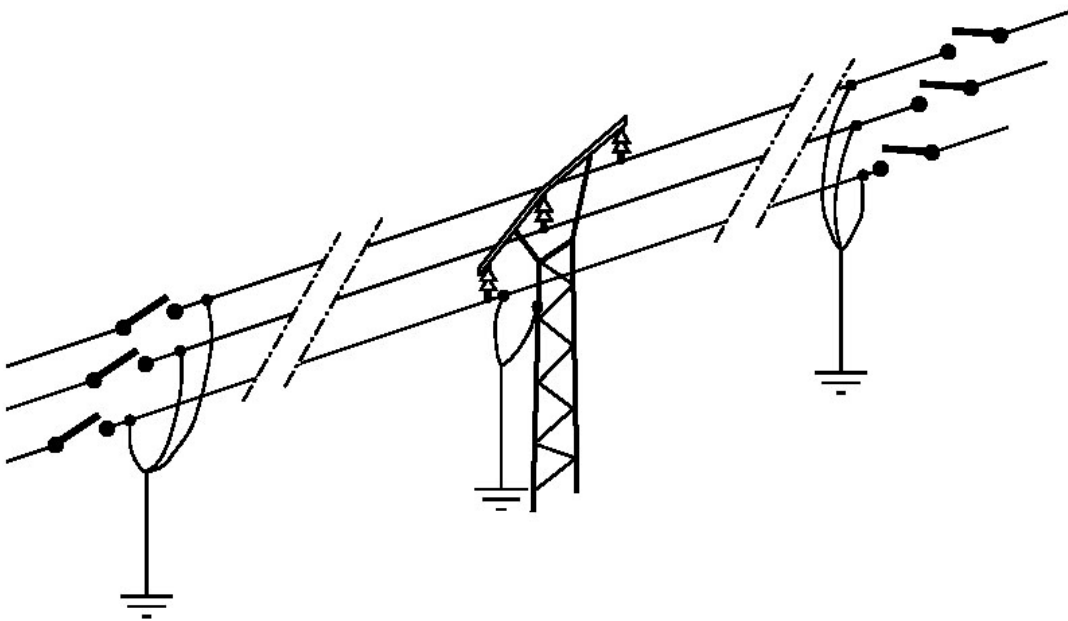
- La reposición de fusibles en Baja Tensión podrá realizarlo un trabajador autorizado si el dispositivo porta fusible se realiza la desconexión del fusible y el material garantiza protección completa al riesgo eléctrico.

- En Alta tensión no hará falta cumplir las disposiciones adicionales si se realiza a distancia.

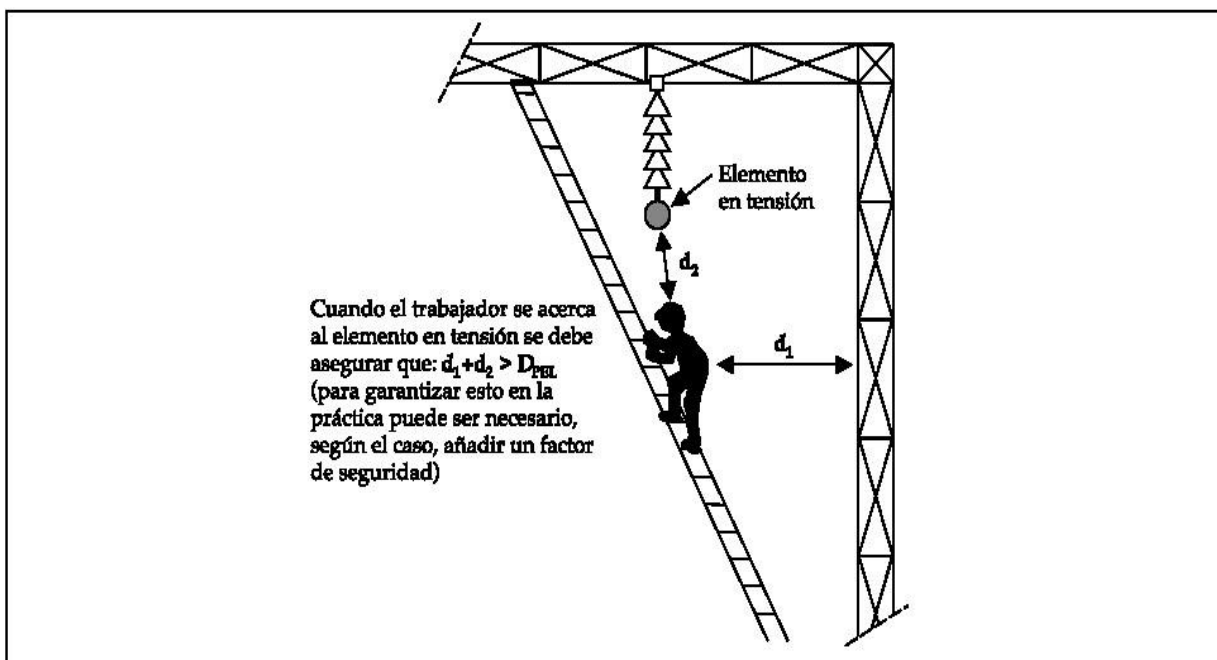
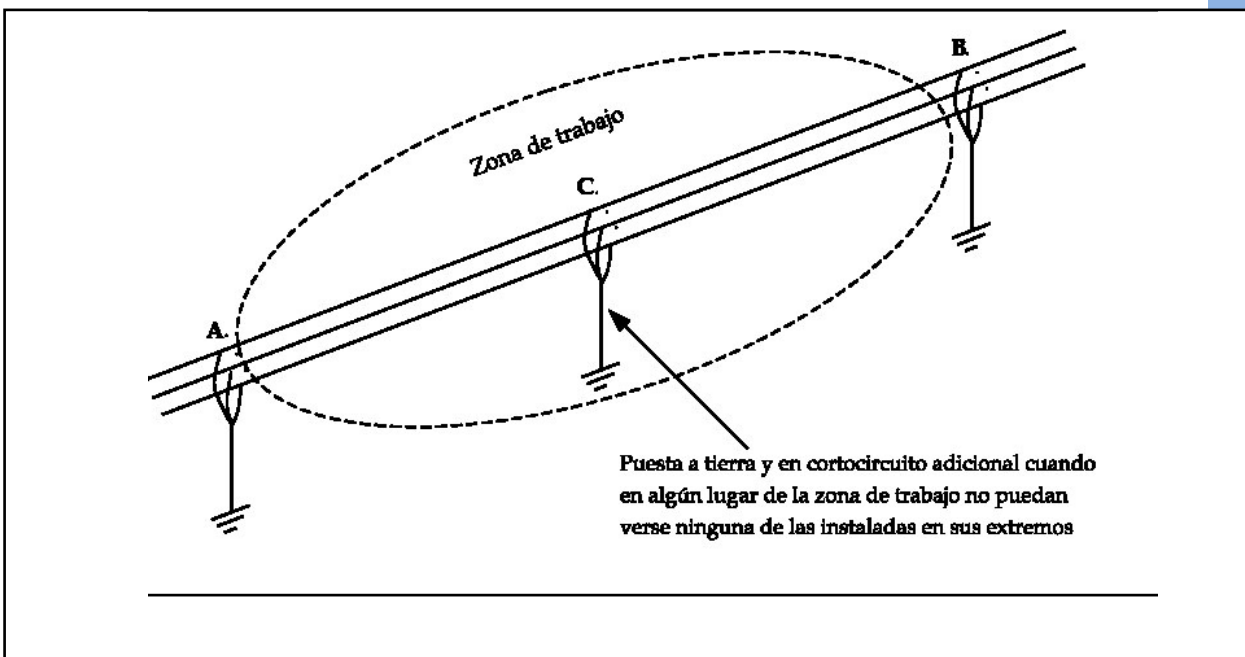


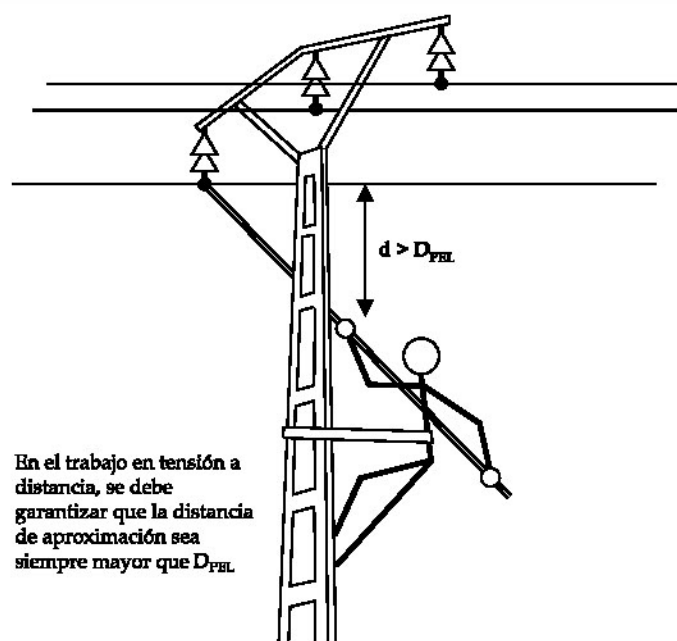


- Puntos en los que deben colocarse las puestas a tierra y en cortocircuito.

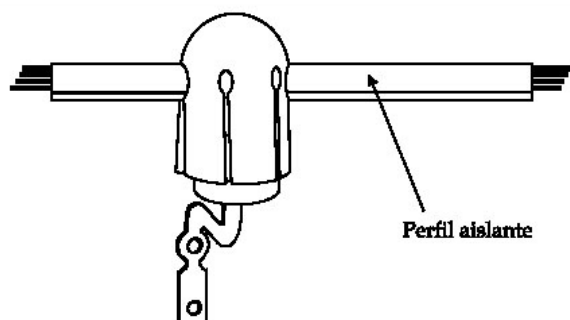


- Disposición de las puestas a tierra cuando el trabajo se realice en un solo conductor.

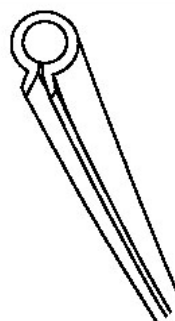




En el trabajo en tensión a distancia, se debe garantizar que la distancia de aproximación sea siempre mayor que D_{PEL} .



Capuchón aislante para recubrir conductores en aisladores



Perfil aislante para recubrir conductores desnudos

MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES:

- Se realizará por trabajadores autorizados. Estos serán cualificados en instalaciones de alta tensión.
- El método empleado, los equipos y materiales utilizados garantizarán el riesgo eléctrico.

- Los equipos y materiales que pueden utilizarse se encuentran:
 - Accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc) para partes activas.
 - Útiles aislantes o aislados (herramientas, pinturas, puntas de prueba, etc).
 - Pértigas aislantes.
 - Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas, etc).
 - Equipos de protección Individual (guantes, gafas, cascos, etc).
 - Los equipos, materiales y herramientas serán concebidos para los trabajos en tensión, teniéndose en cuenta la tensión de servicio. Estos elementos se revisarán según las indicaciones del fabricante.
- Se dispondrá:
 - Apoyo sólido y estable; manos libres.
 - Iluminación adecuada.
 - No se llevará objetos conductores (pulseras, relojes, cadenas, cremalleras metálicas, etc).
- Se señalizará y/o delimitará la zona de trabajo, siempre que existan la posibilidad de otros trabajadores accedan a las partes en tensión.
- En trabajos al aire libre:
 - Se tendrá en cuenta las condiciones ambientales desfavorables.
 - Se suspenderá el trabajo en tormentas, lluvia, viento fuerte, nevadas, etc.

DISPOSICIONES PARTICULARES:

- En maniobras locales con interruptores y seccionadores el método de trabajo preverá los defectos de los aparatos como posibilidad de efectuar maniobras erróneas (apertura de seccionadores en carga, cierre de seccionadores en cortocircuito, etc). No será obligatoria la utilización de equipos de protección si el lugar donde se realiza la maniobra garantiza la protección a los riesgos eléctricos.
- En mediciones, ensayos y verificaciones, que se tenga que retirar la puesta a tierra en las operaciones de TST, se evitará la realimentación intempestiva.
- Cuando sea necesario utilizar una fuente de tensión exterior, se tomarán las siguientes medidas:
 - No se realimente la instalación por otra fuente distinta a la prevista.
 - Los puntos de corte tienen un aislamiento suficiente para resistir la aplicación simultánea de la tensión de ensayo y la de servicio.
 - Se adecuarán las medidas de protección al nivel de tensión utilizado.

TRABAJOS EN PROXIMIDAD (TEP):

El trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado posible.

Preparación del trabajo:

➤Se determinará la viabilidad del trabajo en proximidad. En Baja Tensión podrá ser un trabajador Autorizado. En alta un trabajador Cualificado.

➤Se reducirá al mínimo:

- Nº de elementos en tensión
- Las zonas de peligro.

➤Si existe zonas de peligro accesibles se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto de la zona de peligro con material adecuado.
- Informar a los trabajadores:

- Riesgos existentes.
- Situación elementos en tensión.
- Limites de la zona de trabajo.
- Otras.

➤Empresas que realicen frecuentemente trabajos en proximidad, el empresario formará a los trabajadores sobre la identificación de las instalaciones eléctricas, sus riesgos y modo de actuar.

Realización del trabajo:

➤Se realizarán por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de estos.

➤La vigilancia consistirá:

- Cumplimiento de las normas de seguridad
- Controlar el movimiento de trabajadores y objetos en zona de trabajo.

➤La vigilancia no será exigible en los trabajos fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

Condiciones particulares:

ACCESOS A RECINTOS DE SERVICIO Y ENVOLVENTES DE MATERIAL ELECTRICO.

- Sólo tendrán acceso a trabajadores autorizados o bajo la vigilancia continuada de estos.
- Señalizar en los accesos la prohibición de entrada a personal no autorizado.

➤El acceso se hará previo conocimiento y permiso del titular de la instalación.

OBRAS Y OTRAS ACTIVIDADES QUE SE REALICEN MOVIMIENTO O DESPLAZAMIENTOS DE EQUIPOS O MATERIALES CERCA DE LINEAS E INSTALACIONES ELECTRICAS.

➤Se identificará previamente a la actividad las líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones en las zonas de trabajo o próximas.

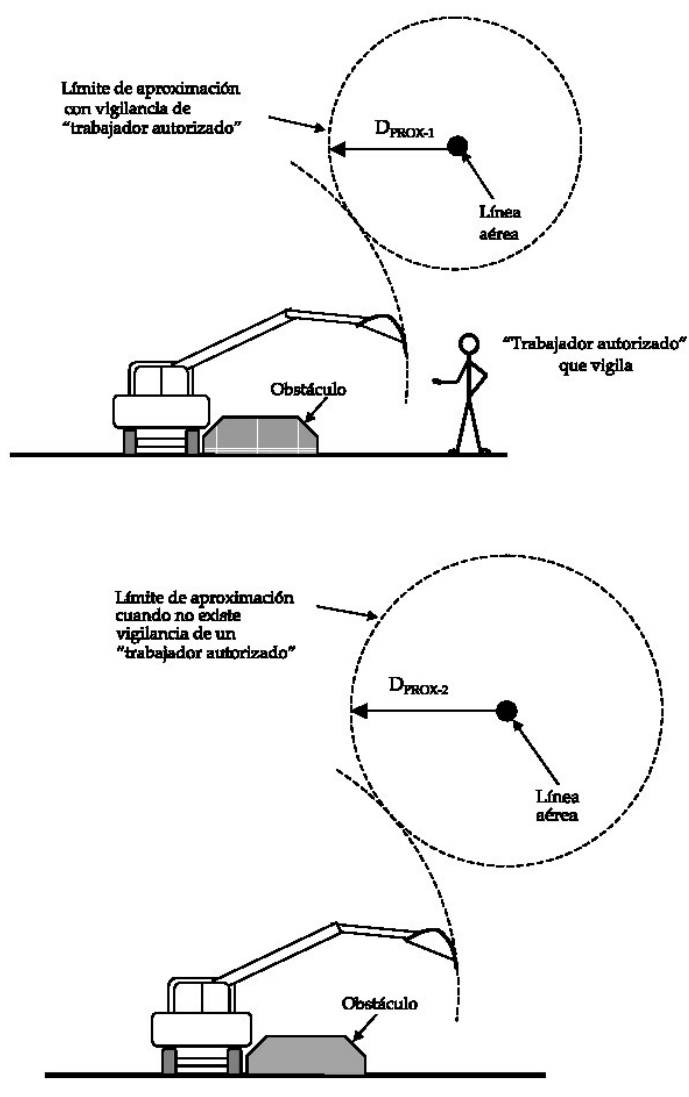
➤Si alguna de las fases existe riesgo de contacto accidental, se tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar el riesgo. Ver Nota Técnica de Prevención NTP-72 y 73.

➤Si no es posible evitar el riesgo, se aplicará las indicaciones de los Trabajos en Proximidad (TEP).

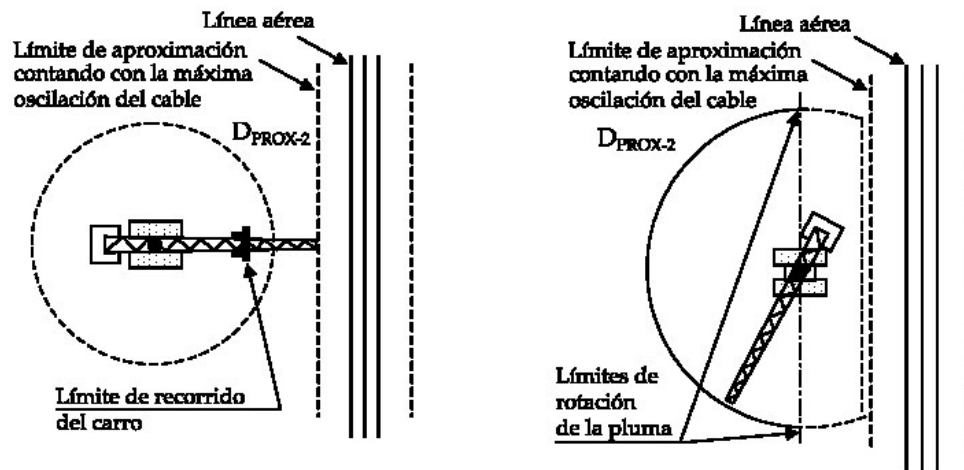
➤La determinación de las zonas de peligro y proximidad y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo, se deberá tenerse en cuenta:

-Elementos en tensión sin proteger.

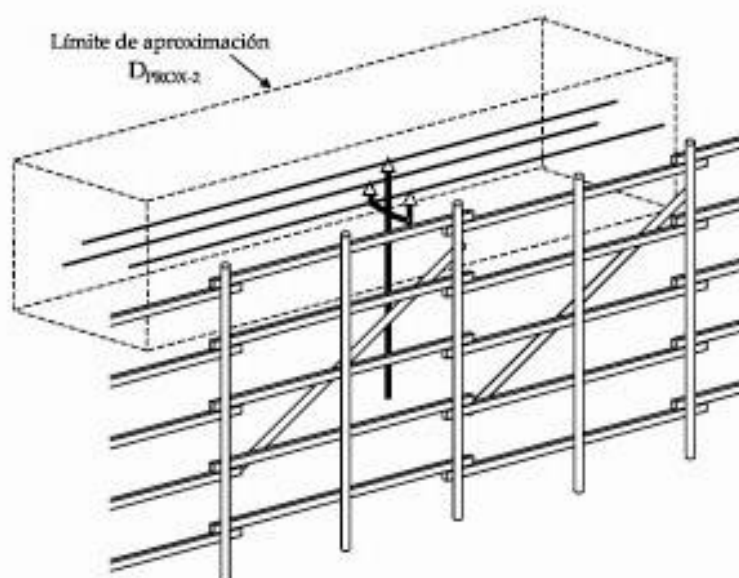
-Movimientos o desplazamientos previsibles de equipos y materiales.



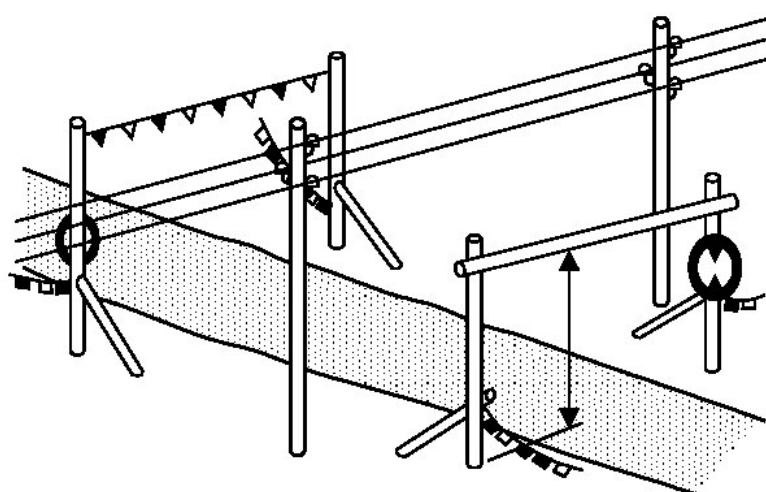
Ejemplo de medidas preventivas en trabajos en proximidad con máquinas.



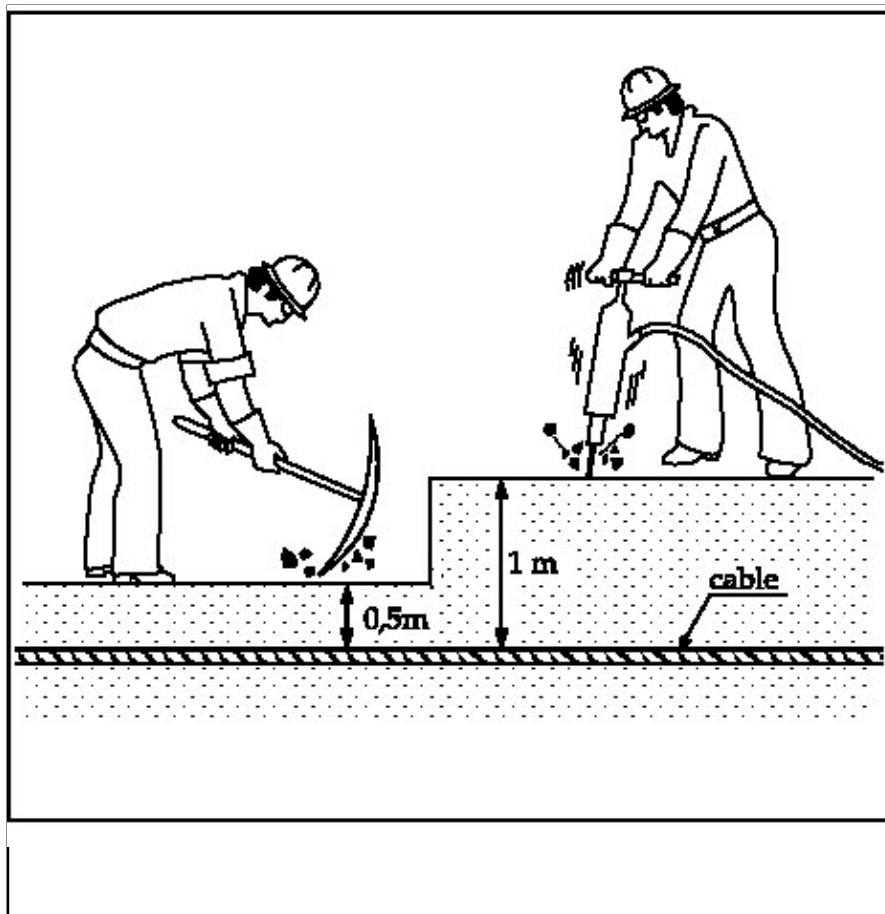
- Ejemplos de medidas preventivas en trabajos en proximidad con grúas de pluma.



- Ejemplo de sistemas de protección para trabajos en proximidad de líneas aéreas.



- Ejemplo de sistemas de protección para trabajos en proximidad de líneas aéreas.



TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSION. ELECTRICIDAD ESTATICA:

- Las instalaciones cumplirán la Reglamentación Electrotécnica.
- Se trabajará siguiendo un Procedimiento de Trabajo que reduzca los riesgos al mínimo:
 - Limitación y control de las sustancias inflamables.
 - Evitar la aparición de focos de ignición.
 - No se realizará trabajos en tensión.
- Antes de comenzar el trabajo se verificará:
 - Disponibilidad y adecuación de los equipos de lucha contra incendio.
 - Se desconectará la instalación en caso de incendio.
- Los trabajos lo realizarán trabajadores autorizados.
- Cuando exista una atmósfera inflamable, los trabajos los realizará trabajadores cualificados.

➤Se evitará en todo lugar o proceso la acumulación de cargas electrostáticas, especialmente con riesgo de incendio o explosión.

➤Se tomará especial atención:

- Procesos con fricción continuada de materiales aislantes o aislados.
- Procesos de vaporización, pulverización, almacenamiento, transporte, trasvase de líquidos o materiales en forma de polvo, en particular de sustancias inflamables.

➤Para evitar la acumulación de cargas electrostáticas se tomarán algunas de las siguientes medidas:

- Eliminación o reducción de los procesos de fricción.
- Evitar los procesos de pulverización, aspersión o caída libres.
- Utilización de material antiestáticos.
- Aumento de la conductividad (incremento de humedad relativa).
- Conexión a tierra de materiales conductores y partes metálicas aisladas.
- Utilización de dispositivos específicos para la eliminación de cargas.

TRABAJOS ELECTRICOS PERMITIDOS A TRABAJADORES: formación y capacitación mínima

Trabajadores sin autorización:

-Operaciones elementales: Conectar o desconectar con material eléctrico concebido para ello, conforme al procedimiento del fabricante.

-Trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, que no exista posibilidad de confusión con otras instalaciones y que los posibles cortocircuitos no supongan riesgos de quemaduras.

Trabajadores autorizados:

-Supresión y reposición de la tensión en Trabajos Sin Tensión en Baja Tensión.

-La reposición de fusibles en Baja Tensión si el dispositivo porta fusible se realiza la desconexión del fusible y el material garantiza protección completa al riesgo eléctrico.

-Trabajos de maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones en Baja Tensión.

-Determinar la viabilidad del trabajo en proximidad en Baja Tensión.

-Realizar trabajos en proximidad.

-Vigilancia de los trabajadores no autorizados en la zona de proximidad.

-Accesos a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.

-Vigilancia de los trabajadores no autorizados en el acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.

-Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión sin presencia de atmósferas inflamables.

Trabajadores cualificados:

Los mismos que los trabajadores autorizados y;

-Supresión y reposición de la tensión en Trabajos Sin Tensión en Alta Tensión.

-Trabajos en Tensión .

-Trabajos de maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones en Alta Tensión.

-Determinar la viabilidad del trabajo en proximidad en Alta Tensión.

-Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión con presencia de atmósferas inflamables.

Jefe de trabajos:

-Vigilancia de Trabajos en Tensión en Alta tensión

ART.5 FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

CUADRO REUMEN DE LA FORMACIÓN / CAPACITACIÓN MÍNIMA

	T.S.T.		T.E.T.		Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones		Trabajos en proximidad	
	Supresión y reposición	Ejecución de T.S.T.	Realiza- ción	Reponer fusibles	Medic. ensayos y	Manio. locales	Prepa- ración	Realí- zación
B.T.	A	T	C	A	A	A	A	T
A.T.	C	T	C + AE (*)	C (a dist.)	C ó C (**)	A	C	A ó T (**)
T = Cualquier Trabajador. A = Autorizado. C = Cualificado. C+AE = Cualificado y Autorizado por escrito (*) = Con vigilancia de un J.T.								

2. Técnicas preventivas

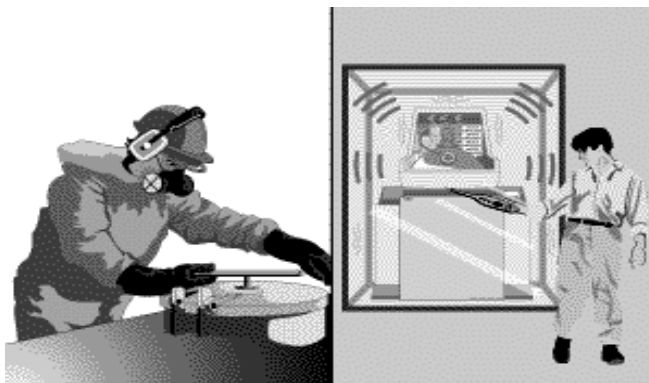
Protección colectiva e individual

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales plantea que cuando el riesgo existente en un puesto de trabajo no es posible eliminarlo, se deben adoptar todas las medidas necesarias para su control y así, disminuir el riesgo hasta niveles aceptables.

La protección puede ser de dos tipos:

Protección colectiva: es aquella técnica que protege a los trabajadores frente a los riesgos profesionales cuando no se han podido evitar los riesgos en su origen.

Protección individual: aquella que protege a un trabajador exclusivamente de uno o varios riesgos para su seguridad y salud.



Ahora bien, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece en el art. 15, sobre los principios de la acción preventiva que se deben “adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual”. No se trata de una elección entre un tipo de protección u otro sino de la obligatoriedad de aplicar técnicas colectivas siempre que sea posible, y sólo, en casos de no poder controlar el riesgo, aplicar medidas individuales.

Se debe tener en cuenta que la protección colectiva actúa simultáneamente sobre más de una persona, en contraposición de lo que supone la protección individual, que es exclusiva de un solo trabajador.

Los equipos de protección individual (EPI) son cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.



Los EPI por sí solos no eliminan el riesgo. Pueden utilizarse como medidas protectoras complementarias de otras, pero nunca sustituirlas. Por lo tanto, el uso de EPI constituye un medio de protección y defensa ante los

riesgos del trabajo que realiza y que no pueden eliminarse por otro sistema colectivo.

Por lo tanto, se deberán utilizar sólo cuando existan riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Para que un equipo se pueda considerar EPI debe reunir una serie de condicionantes:

1. Proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales, ni molestias innecesarias. Deberán:
 - Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo. El uso de los EPI deben contemplar características relacionadas con el lugar de trabajo tales como temperatura, humedad ambiental, concentración de oxígeno, etc.
 - Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador.
 - Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.
2. Deberán ser llevados o sujetados por los propios trabajadores y utilizado de la forma prevista por el fabricante. No se considerarán, por tanto, accesorios complementarios que no lleven los propios trabajadores.
3. Debe ser elemento de protección para el que lo utiliza, no para la protección de productos o personas ajenas.
4. Los complementos o accesorios cuya utilización sea indispensable para el correcto funcionamiento del equipo y contribuyan a asegurar la eficacia protectora del conjunto, también tienen la consideración de EPI.



En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios EPIS, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o los riesgos correspondientes.

Los EPI deben reunir una serie de características tales como:

Protección
Eficacia
Comodidad y robustez
Fácil mantenimiento

La legislación vigente señala que la utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual:

- La utilización, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda y la reparación deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Las condiciones en que un equipo de protección deba de ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:
 - a) La gravedad del riesgo.
 - b) El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
 - c) Las condiciones del puesto de trabajo
 - d) Las prestaciones del propio equipo.
 - e) Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.
- Los EPI estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios

Los EPI que se puedan contaminar deben depositarse después de su utilización en espacios exclusivamente reservados para este fin.

Entre las instrucciones básicas de mantenimiento que se deben tener en cuenta cabe destacar:

- Las ropas de trabajo y los cubrecabezas deben ser lavados a menudo.
- Los guantes que presenten fisuras o agujeros deben rechazarse.
- Los equipos de cuero deben secarse lejos de fuentes de calor.
- Los equipos de caucho deben ser enjuagados y secados después del trabajo.
- Cuando no se utilicen, las máscaras deben permanecer en una caja o envoltura impermeable, sólida y que cierre herméticamente.
- Las gafas, pantallas, etc... deben guardarse de forma que queden protegidas ante posibles deterioros.
- Después de su utilización, las partes de las máscaras manchadas por la respiración o la transpiración tienen que limpiarse con agua y jabón, debiéndose secar posteriormente.
- Los filtros (protección respiratoria), una vez abiertos sus precintos, no se utilizarán durante más de una semana, y siempre guardándose entre jornadas en bolsas de plástico herméticas.
- Antes de utilizar los filtros es necesario comprobar la fecha de caducidad impresa y su perfecto estado de conservación.
- Excepto los trajes de protección contra el agua, los equipos de protección individual tienen que ser limpiados, desinfectados y eventualmente descontaminados si por algún motivo tienen que cambiar de usuario.
- Es fundamental revisar periódicamente el buen estado de funcionamiento de todos los EPI.

Según el R.D. 773/1997 el empresario estará obligado a:

- /// Determinar en qué puestos de trabajo se necesitan.
- /// Precisar el riesgo o los riesgos frente a los que debe ofrecerse protección.
- /// Elegir los equipos conforme a las partes del cuerpo a proteger.

- /// Elegir los equipos de protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias.
- /// Mantener disponible en la empresa la información pertinente a este respecto y facilitar información sobre cada equipo.
- /// Proporcionarlos gratuitamente a los trabajadores, reponiéndolos cuando fuese necesario.
- /// Velar porque se utilicen los equipos.
- /// Asegurar el mantenimiento de los equipos.
- /// Adoptar las medidas adecuadas para que los trabajadores y los representantes de los trabajadores, reciban formación y sean informados sobre las medidas que hayan de adoptarse.



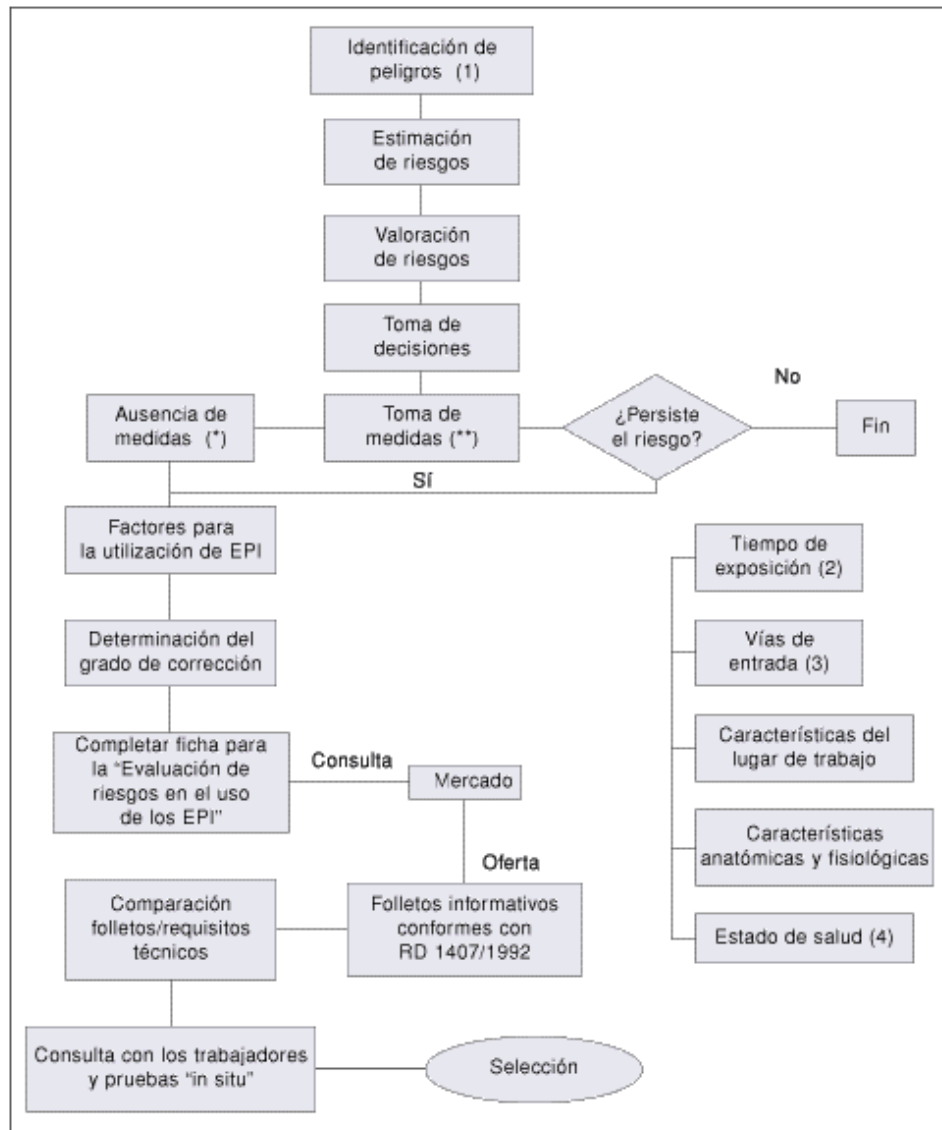
Con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, el trabajador está obligado a:

- /// Utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección individual.
- /// Colocar el equipo de protección individual 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.
- /// Solicitar la información de uso y mantenimiento.

La elección de los EPI

No debe efectuarse al azar o basándose en documentación ya existente, sino que debe atenderse al trabajo que se desarrolla, y efectuar un análisis de los riesgos del puesto y de las partes del cuerpo que se deben proteger.

Para la elección de los EPI el empresario deberá: (según la Guía técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los Equipos de Protección Individual):



La elección de los EPI va vinculada a:

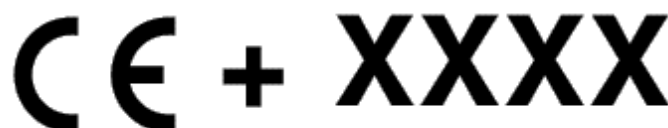
- El tiempo de exposición y forma de presentación del riesgo.
- Las vías de entrada o partes del cuerpo a proteger.
- El estado de salud. Se debe considerar los posibles efectos que pueden potenciar o generar los EPI debido al estado de salud del usuario, tales como problemas cardiovasculares, claustrofobia, etc.

Es importante tener en cuenta que NO se debe adquirir ningún EPI que no cumpla con:

- Marcado CE
- El "folleto informativo" que el fabricante entregará obligatoriamente al empresario, en el que se referencian y explican:
 - Niveles de protección ofrecidos por el equipo
 - Mantenimiento
 - Sustituciones necesarias.

ELEMENTOS OBLIGATORIOS A FACILITAR AL USUARIO

1. MARCADO "CE"



A

B

A = EPI categorías I y II

A + B = EPI categoría III

B = Código de cuatro dígitos identificativos, en el ámbito de la UE, del organismo que lleva a cabo el control de aseguramiento de la calidad de la producción.

2. FOLLETO INFORMATIVO

- a) Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección.
- b) Rendimientos técnicos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- c) Accesorios que se puedan utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- d) Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- e) Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes.
- f) Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.
- g) Explicación de las marcas, si las hubiera.
- h) En su caso, las referencias de las disposiciones aplicadas para la estampación del marcado "CE", cuando al EPI le son aplicables, además, disposiciones referentes a otros aspectos y que conlleven la estampación del referido marcado.
- i) Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control notificados que intervienen en la fase de diseño de los EPI.

Clasificación / tipos de protección

Los EPI elegidos para su uso, deben cumplir con la reglamentación sobre comercialización (diseño y fabricación) que les afecta para garantizar las exigencias técnicas que de los mismos se requieren. Por tanto, para ser comercializados en el seno de la Unión Europea, el fabricante de los Equipos de Protección Individual ha de hacer que sus productos satisfagan una serie de requisitos que garanticen la seguridad y salud del usuario. De cara a garantizar el cumplimiento de estos requisitos, los equipos se clasifican en tres categorías:

- Categoría I: equipos destinados a proteger contra riesgos mínimos.
- Categoría II: equipos destinados a proteger contra riesgos de grado medio o elevado, pero no de consecuencias mortales o irreversibles.
- Categoría III: los equipos destinados a proteger contra riesgos de consecuencias mortales o irreversibles.

Protección integral:

Es la constituida por elementos destinados a proteger al individuo frente a los riesgos que actúan sobre todo el cuerpo (trajes ignífugos, arneses anticaídas, ropa de protección, dispositivos anticaídas, chalecos salvavidas, etc.).

1. Ropa de protección:
 - Ropa especial contra agresivos químicos.
 - Ropa especial contra agresivos térmicos.
 - Ropa especial contra radiaciones.
 - Prendas de señalización.
2. Protección contra caídas de altura.
 - Sistemas de sujeción (Cinturón de sujeción).
 - Sistemas anticaídas (arnés anticaídas).
 - Dispositivos anticaídas.



Tipos de protección:

1. Protectores de la cabeza
 - Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
 - Cascos de protección contra choques e impactos.
 - Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc., de tejido, de tejido recubierto, etc.).
 - Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos).
2. Protectores del oído
 - Protectores auditivos tipo "tapones".
 - Protectores auditivos desechables o reutilizables.
 - Protectores auditivos tipo "orejeras", con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
 - Cascos antirruido.
 - Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.



Protectores auditivos dependientes del nivel.
Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.



3. Protectores de los ojos y de la cara
Gafas de montura "universal".
Gafas de montura "integral" (uni o biocular).
Gafas de montura "cazoletas".
Pantallas faciales.
Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).

4. Protección de las vías respiratorias
Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).
Equipos filtrantes frente a gases y vapores.
Equipos filtrantes mixtos.
Equipos aislantes de aire libre.
Equipos aislantes con suministro de aire.
Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
Equipos respiratorios con máscara amovibles para soldadura.
Equipos de submarinismo.



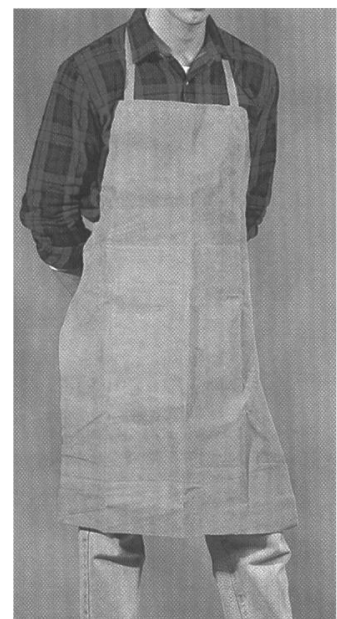
5. Protectores de manos y brazos
Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
Guantes contra las agresiones químicas.
Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
Guantes contra las agresiones de origen térmico.
Manoplas.
Manguitos y mangas.



6. Protectores de pies y piernas
Calzado de seguridad.
Calzado de protección.
Calzado de trabajo.
Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.

Calzado y cubrecalzado de protección contra el frío.
Calzado frente a la electricidad.
Calzado de protección contra las motosierras.
Protectores amovibles del empeine.
Polainas.
Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación o antitranspiración)
Rodilleras.

7. Protectores de la piel
Cremas de protección y pomadas.
8. Protectores del tronco y el abdomen



Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).

Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.

Chalecos termógenos.

Chalecos salvavidas.

Mandiles de protección contra los rayos X.

Cinturones de sujeción del tronco.

Fajas y cinturones antivibraciones.

9. Protección total del cuerpo.

Equipos de protección contra las caídas de altura.

Dispositivos anticaídas deslizantes.

Arneses.

Cinturones de sujeción.

Dispositivos anticaídas con amortiguador.

Ropa de protección.

Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).

Ropa de protección contra las agresiones químicas.

Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.

Ropa de protección contra las fuentes de calor intenso o estrés térmico.

Ropa de protección contra bajas temperaturas.

Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.

Ropa antipolvo.

Ropa antigás.

Ropa y accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retroreflectantes, fluorescentes).

Señalización de seguridad

Toda empresa y/u organización debe cumplir unas disposiciones mínimas de señalización de seguridad, para proteger a las personas y las cosas.

La señalización de seguridad está relacionada con un objeto o situación determinada que suministra una indicación relativa a la seguridad mediante un color o una señal de seguridad.

La señalización debe utilizarse cuando para evitar o disminuir el riesgo, el resto de acciones correctoras hayan resultado insuficientes o sean de difícil aplicación. Por tanto, la señalización no debe ser entendida como una medida correctora en sí misma; sino como un complemento a otras medidas preventivas y de protección.

Así, la señalización debe cumplir con unos requisitos básicos:

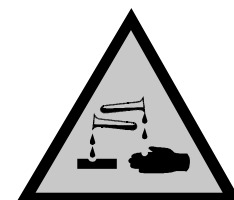
Atraer la atención de los destinatarios de la información.

Dar a conocer, de forma clara, una información con la suficiente antelación para que sea fácilmente interpretada.

Posibilidad real de su cumplimiento, que sea conocida y aplicable.



Las señales son aquellas que resultan de la combinación de una forma y de un color además de un símbolo o pictograma.



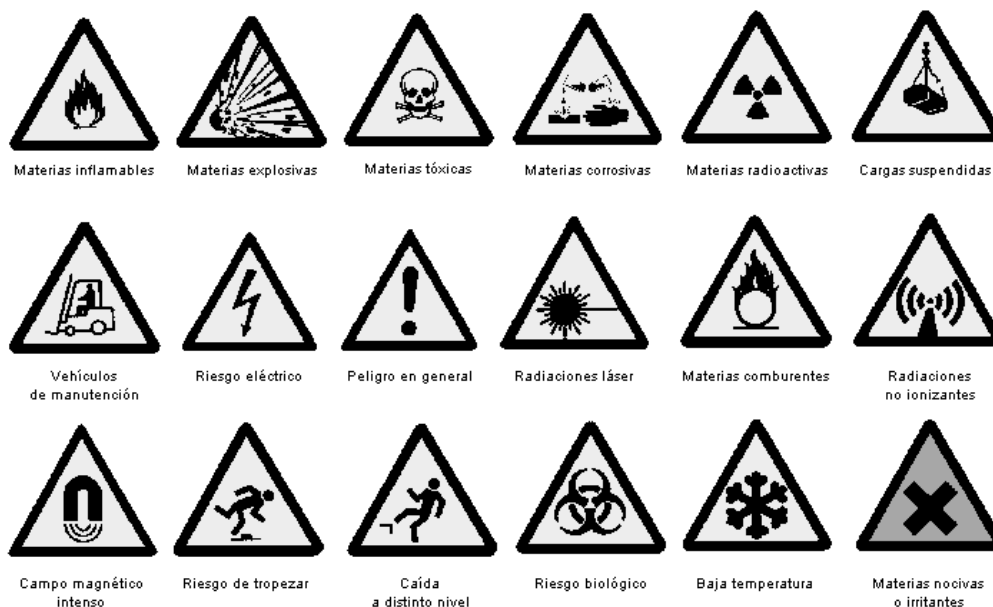
A continuación se hace una descripción del significado y uso de los colores utilizados en señalización.

Color de seguridad	Significado	Aplicación
(Rojo)	Parada Prohibición Lucha contra incendios	Señales de parada Señales de prohibición Dispositivos de desconexión de urgencia Este color se utilizará en los equipos de lucha contra incendios, señalización y localización
(Amarillo)	Atención Zona de peligro	Señalización de riesgos Señalización de obstáculos, pasillos de poca altura...
(Verde)	Situación seguridad Primeros auxilios	Señalización pasillos y salidas de socorro Lugar de primeros auxilios y salvamento Rociadores de socorro
(Azul)	Obligación Indicaciones	Obligación de llevar EPI's Emplazamiento del teléfono, talleres...

Tipos de señales

Señales de advertencia

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal) y bordes negros.



Como excepción, el fondo de la señal sobre "materias nocivas o irritantes" será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación del tráfico por carretera.

Señales de prohibición

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).



Prohibido fumar



Prohibido fumar
y encender fuego



Prohibido pasar
a los peatones



Prohibido apagar
con agua



Entrada prohibida
a personas
no autorizadas



Agua no potable



Prohibido a los vehículos
de manutención



No tocar

Señales de obligación

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



Protección obligatoria
de la vista



Protección obligatoria
de la cabeza



Protección obligatoria
del oído



Protección obligatoria
para las vías respiratorias



Protección obligatoria
de los pies



Protección obligatoria
de las manos



Protección obligatoria
del cuerpo



Protección obligatoria
de la cara



Protección individual
obligatoria
contra caídas



Vía obligatoria
para peatones



Obligación general
(acompañada, si
procede, de una
señal adicional)

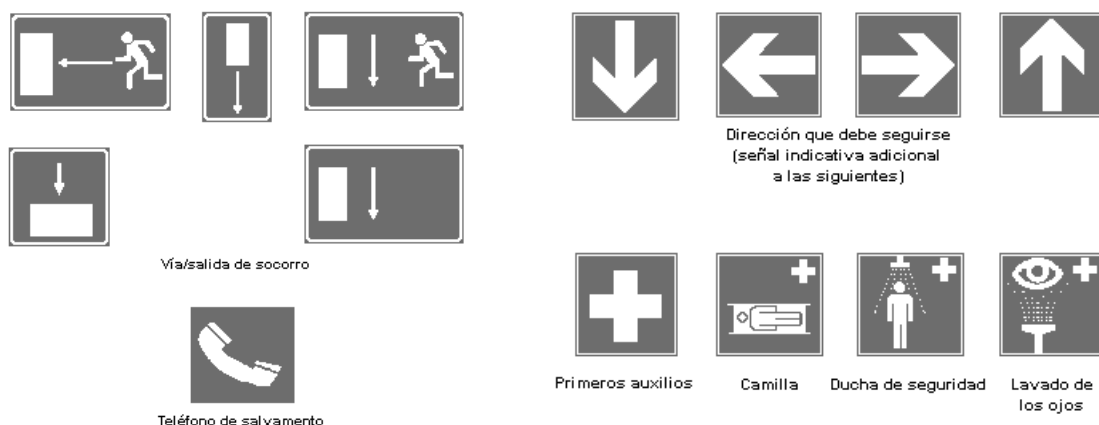
Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



Señales de salvamento o socorro

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previstas. Su intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos.

Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, la señal intermitente se utilizará para indicar, con respecto a la señal continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida. No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa apenas diferente.

Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundida con otras señales luminosas. Los dispositivos de

emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

Señales acústicas

La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto. No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.

No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente. Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono o intensidad variables o intermitentes, o con un tono o intensidad continuos, se utilizarán las primeras para indicar, por contraste con las segundas, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.

El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.

Técnicas preventivas específicas en las tareas de electricista

Los accidentes eléctricos no son relativamente numerosos pero presentan elevada gravedad, sobre todo en el caso de que la corriente eléctrica afecte a órganos vitales como los pulmones o corazón, con el consiguiente riesgo de electrocución.

En el cuerpo humano se pueden producir, por efecto de la energía eléctrica, las siguientes lesiones:

Tetanización muscular:

Con este concepto se expresa la anulación de la capacidad muscular, que impide la separación por sí mismo del punto de contacto.

Con relación a este fenómeno se define el concepto de corriente límite, que corresponde al valor de la intensidad para el que una persona no puede separarse por medios propios del contacto eléctrico.

Paro respiratorio

Es producido cuando la corriente circula de la cabeza a algún miembro, atravesando el centro nervioso respiratorio.

La paralización puede prolongarse después del accidente, de aquí la necesidad de una práctica continua de la respiración artificial durante varias horas.

Asfixia

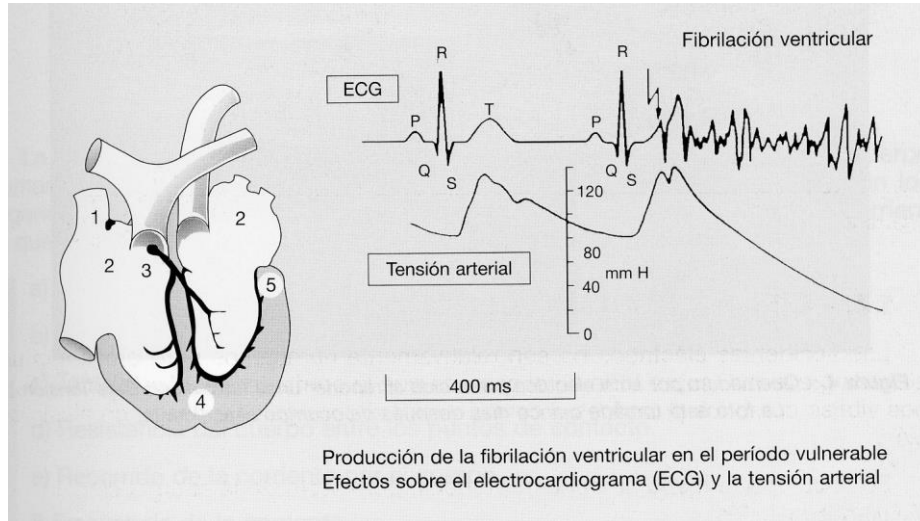
Se presenta cuando la corriente atraviesa el tórax.

Impide la contracción de los músculos de los pulmones y por tanto la respiración

Fibrilación ventricular

La ruptura del ritmo cardiaco de vida a la circulación de la corriente por el corazón, da lugar a la fibrilación ventricular, que se caracteriza por la contracción desordenada de las fibras cardiacas ventriculares, lo que impide al corazón latir sincronizadamente y desarrollar su acción de bombeo de la sangre. Se interrumpe la circulación que en pocos minutos conduce a lesiones irreversibles del cerebro.

Es suficiente que algunas células cardíacas (son potencialmente marcapasos) queden desfasadas, para que el funcionamiento del corazón quede seriamente perturbado como máquina de bombeo, en especial si la corriente actúa en el periodo vulnerable del ciclo cardíaco, es decir durante la “onda T”.



Situación del período vulnerable de los ventrículos durante el ciclo cardíaco.
Las cifras caracterizan las etapas consecutivas de la repolarización

Quemaduras

Son producidas por la energía liberada al paso de la intensidad (Efecto Joule)

La gravedad de la lesión es función, en igualdad de condiciones técnicas, del órgano o parte del cuerpo afectada.

Con relación a las fibras nerviosas, los fisiólogos han determinado que no pueden resistir temperaturas mayores a 45°C.

Las quemaduras pueden ser producidas también por el arco eléctrico accidental, cuya elevada temperatura (4000°C), puede afectar a la piel, por radiación o convención, en distintos grados.



Quemaduras por arco eléctrico producida al reponer unos fusibles en baja tensión.
La foto está tomada quince días después de ocurrido el accidente

EFFECTOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA SOBRE EL ORGANISMO HUMANO

La energía eléctrica en forma de corriente eléctrica, al circular por el cuerpo humano, produce diversos efectos como consecuencia de la interacción con los órganos y

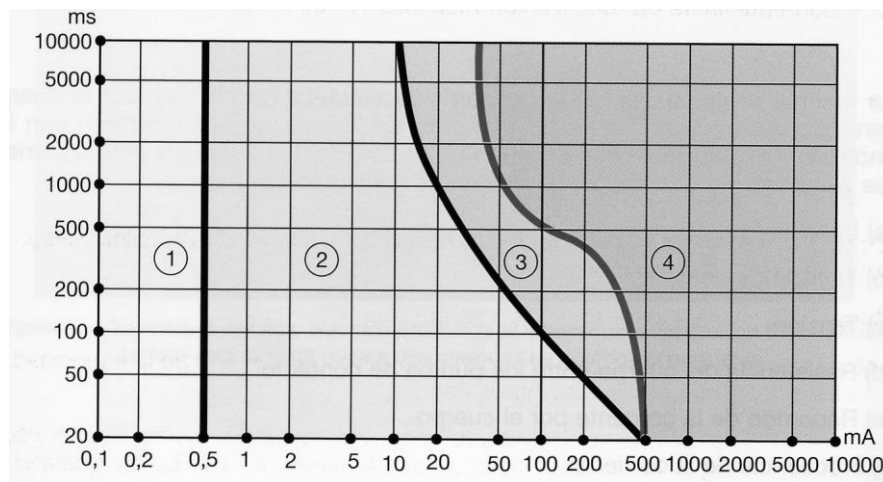
sus mecanismos de funcionamiento. Los efectos fisiológicos de la corriente que circula por el organismo, dependen de los siguientes factores.

1. Intensidad de corriente
2. Tiempo de contacto
3. Tensión.
4. Resistencia del cuerpo entre los puntos de contacto.
5. Recorrido de la corriente por el cuerpo.
6. Frecuencia de la corriente.
7. Condiciones fisiológica del accidentado

INFLUENCIA DE LA INTENSIDAD DE LA CORRIENTE.

Los efectos fisiológicos producidos por la corriente eléctrica en el organismo humano, en situaciones normales para personas adultas con un peso mínimo de 50 Kg, suponiendo que la corriente circula al tocar la parte externa de dos extremidades y para la frecuencia de 50/60 hz, son las siguientes:

- a) de 0 a 10mA: Movimientos reflejos musculares (calambres)
- b) De 10 a 25ma: Contracciones musculares. Tetanización de los músculos los brazos y manos, que oponen a soltar los objetos que se tienen asidos. Dificultad de respiración. Aumento de la presión arterial
- c) De 25 a 30mA: Irregularidades cardias. Fuerte efecto de tetanización afecta a los músculos respiratorios y a partir de los 4 segundos aparecen los síntomas de asfixia. Quemaduras eléctricas.
- d) De 40 a 10A: Se produce la fibrilación ventricular del corazón.
- e) Superior a 10A: el corazón sobre una parada, durante la circulación de la corriente y si el tiempo es corto, menos de 1 minuto, puede recuperar su actividad normal. La corriente actúa, a la vez, como agente de fibrilación y desfibrilación.



Norma CEI 479-2. Zonas de peligro de la corriente eléctrica.

Las quemaduras eléctricas se producen por el efecto térmico desarrollado en la trayectoria de la corriente. La cantidad de calor desprendido está ligado a los parámetros físicos de la Ley de Joule.

$$Q=0,24 R I^2 t$$

Calorías = 0,24 x Resistencia x Intensidad ² x tiempo

INFLUENCIA DEL TIEMPO DE CONTACTO

La norma CEI 479-2 (Comisión Electrotécnica Internacional) ha establecido unas curvas que delimitan las distintas zonas de peligro de la corriente eléctrica en función del tiempo.

En dicho diagrama se marcan las siguientes zonas:

Zona 1, No aparece ninguna reacción

Zona 2. La corriente “se nota”, produciendo cosquilleo e incluso dolor, pudiendo el sujeto soltarse del electrodo. Generalmente no es de esperar ningún efecto fisiopatológico.

Zona 3, No representa habitualmente riesgo de fibrilación ventricular. Riesgo de Asfixia. Riesgo de tetanización.

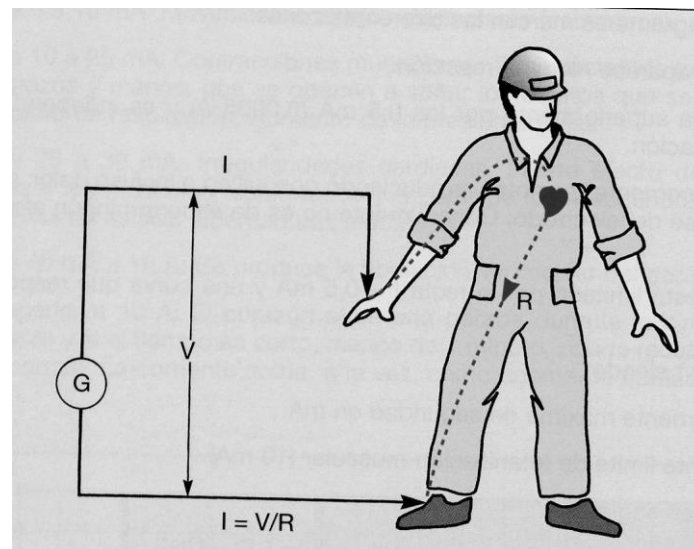
Zona 4. Existe riesgos de fibrilación ventricular.

Los riesgos en el interior de cada zona se agravan en función de la intensidad de corriente y del tiempo de circulación de ésta.

Los efectos de la corriente continua son, generalmente, como cuatro veces menos peligrosos que los efectos de la corriente alterna de 50Hz, en igualdad de tensión e intensidad. Es sin embargo importante tener en cuenta los fenómenos electrolíticos, que sobre el cuerpo humano, puede originar la corriente continua.

INFLUENCIA DE LA TENSIÓN Y RESISTENCIA DEL ORGANISMO.

La influencia de la tensión se manifiesta por cuanto de ella depende la intensidad de la corriente que pase por el cuerpo.



Influencia de la tensión y resistencia del organismo

Para una tensión fija aplicada en el cuerpo humano, la corriente que circula depende de la resistencia que presenta el organismo. Sin embargo ésta es muy variable y depende de multitud de circunstancias, tanto internas como externas, tales como:

- Condiciones fisiológicas y estado de la piel.
- Tensión de contacto.
- Espesor y dureza de la piel.
- Presión de contacto.

- Superficie de contacto.
- Recorrido de la corriente por el cuerpo.
- Estado fisiológico del organismo.

La piel es un órgano que aísla al cuerpo humano del medio exterior.

Efectivamente, ofrece una determinada resistencia al paso de la corriente porque los tejidos que la componen son muy malos conductores. Estos tejidos pueden ser comparados con un dieléctrico, formando el conjunto de la dermis y la epidermis un sistema capacitativo análogo a un condensador. Frente a una corriente continua, la piel opone mayor resistencia que ante una corriente alterna.

Una piel rugosa y seca puede ofrecer una resistencia de 50.000 Ω sin embargo, una piel fina y húmeda por su sudor o por el agua, puede presentar una resistencia de 1.000 Ω

La resistencia de los tejidos internos es muy pequeña, debido a que están impregnados de líquidos conductores, y no depende de la longitud del camino recorrido. Se estima una resistencia media de 500 Ω

La presión sobre el punto de contacto influye negativamente en la resistencia.

En último caso, lo decisivo en el accidente eléctrico es la densidad de corriente en las zonas de contacto:

$$d = \text{Intensidad} / \text{Superficie}$$

En baja tensión, cuando el contacto es uniforme, actúa sobre la piel una gran densidad de corriente. El intenso desarrollo de calor conduce a las típicas marcas en la piel. Si el contacto es más amplio en su superficie, no hay destrucción de la piel y faltan las marcas por quemadura.

Al fallar la resistencia cutánea por quemaduras, solamente queda la resistencia de los tejidos internos. Se puede pasar de valores de resistencia de 50.000 Ω en la piel seca, a unos 500 Ω . al ser destruida ésta y quedar solamente la resistencia interna.

El valor de la resistencia del cuerpo varía en función de la tensión que se le aplica. Según va aumentando la tensión, es mayor el número de puntos que pueden sufrir perforación eléctrica.

De numerosos exámenes realizados en determinadas condiciones, se pueden extraer las siguientes conclusiones

Tensión de contacto Voltios	Valor de resistencia en Ohmios	
	Piel mojada	Piel normal
25 V	2.500	10.000
50 V	2.000	5.000
250 V	1.000	2.000
Valor asintótico	650	1.000

Valores de resistencia

Estos valores son aplicables para corriente alterna hasta 100 Hz y corriente continua. Las mediciones se han efectuado entre extremidades, de mano a mano y de mano a pie. Debe considerarse que estos valores se aceptan como mínimos. Con la piel seca, son más elevados.

De acuerdo con estas cifras se puede calcular la tensión de seguridad en locales húmedos o secos, sin que aparezcan intensidades superiores a 10 mA, considerada como valor que no produce ningún efecto fisiológico nocivo.

Tensión de contacto = 25 Voltios.

Resistencia piel mojada = 2.500 Ohmios.

Tensión de contacto = 50 Voltios
Resistencia piel normal = 5.000 Ohmios.
Luego se considerarán como tensiones de seguridad:
Vs = 25 Voltios, en locales húmedos o mojados.
Vs = 50 Voltios, en locales secos o no conductores

INFLUENCIA DE LA FRECUENCIA DE LA CORRIENTE

En todo cuanto llevamos expuesto sobre los efectos fisiológicos de la corriente eléctrica, nos hemos estado refiriendo a c.a. de baja frecuencia y a corriente continua. Si se trata de corriente alterna de alta frecuencia, harán falta intensidades mayores para producir los mismos efectos.

Cualitativamente la afirmación anterior es exacta, ya que debido al efecto Kelvin o Pelicular de la corriente alterna, la alta frecuencia tiende a circular por la piel sin atravesar órganos internos.

A partir de una frecuencia de 100.000 Hz, se empieza a tener efecto pelicular apreciable, no produciéndose en el organismo más efecto que el calentamiento de los tejidos, por efecto Joule.

Se trabaja con altas frecuencias en aparatos electroquirúrgicos o electrobisturíes (del orden de 450.000 Hz) en los que la comente eléctrica se aprovecha como fuente calorífica y no afecta a órganos vitales. De trabajar con frecuencias industriales de 50/60 Hz, los efectos serían mortales.

INFLUENCIA DEL RECORRIDO DE LA CORRIENTE Y DE LA NATURALEZA DEL ACCIDENTADO

La comente eléctrica se establece, entre los puntos de contacto, por la trayectoria más corta dentro del cuerpo, o de menos resistencia.

Evidentemente los accidentes serán mucho más graves si en el trayecto de la corriente están órganos vitales como los pulmones, corazón o cerebro, que si se producen entre dos de los dedos de la mano, puestos en los contactos de una toma de corriente. En el primer caso y si la intensidad y tiempo es suficiente, se producirá la electrocución y en el segundo caso, generalmente, todo se reducirá a un calambre y una quemadura entre los dedos.

Con respecto a la naturaleza del accidentado, se pone de manifiesto por qué todas las personas no soportan igual una descarga eléctrica.

La edad, el sexo, la fatiga, el alcohol y el miedo afectan la sensibilidad a los efectos de la comente eléctrica.

Las personas dormidas resisten mejor la corriente eléctrica, que despiertas.

PROTECCION CONTRA CONTACTOS ELECTRICOS.

Primeramente significaremos que la seguridad absoluta contra riesgos eléctricos no existe. Sin embargo es necesario minimizar sus efectos, tratando de corregir las causas originadoras de fallos, para obtener, con un concepto estadístico, el mayor margen razonablemente posible de seguridad.

Las medidas de seguridad contra riesgos eléctricos pueden clasificarse en:

- Medidas informativas.
- Medidas de protección.

MEDIDAS INFORMATIVAS

Se llaman medidas informativas aquéllas que, de algún modo, hacen conocer la existencia del riesgo, como:

- Instrucción del personal. Toda persona que realice trabajos eléctricos deberá ser especializada y conocerá perfectamente los peligros que entraña su manejo y la forma de evitarlos.

- Normas de seguridad Aparte de las de carácter general como son los reglamentos de prevención de riesgos laborales y los Reglamentos Electrotécnicos, deben existir otras de carácter específico para cada tipo de industria o de obra, que complementen, en cada caso, las señaladas.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Son aquéllas cuyo objeto es proteger al individuo de los riesgos eléctricos. Se puede dividir en:

- Medidas de protección incorporadas a la instalación.
- Medios de protección personal.

Los equipos e instalaciones deberán ser proyectados de forma que el riesgo de shock eléctrico en uso normal o en condiciones de primer fallo, sea lo menos probable posible.

Contactos eléctricos directos

Por contacto directo se entiende la Puesta en contacto de una parte del cuerpo del trabajador o usuario y una pieza o elemento conductor habitualmente bajo tensión eléctrica (parte activa), bien porque esta parte activa es accesible fallos de aislamiento.



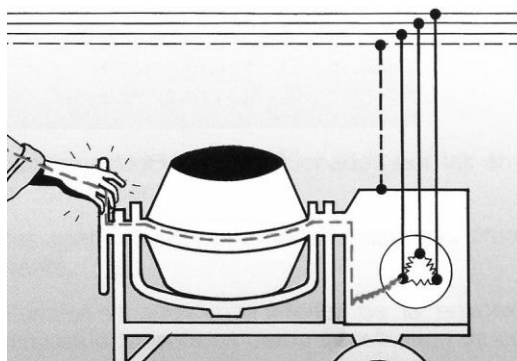
Contacto eléctrico directo. Paso de la corriente a través del cuerpo

Contactos eléctricos indirectos

Se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.

Se denomina masa a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico, que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento. Por extensión, los elementos conductores directamente conectados a estos equipos eléctricos son igualmente considerados como masas.

Bajo ciertas condiciones el peligro aparece cuando el trabajador toca el aparato o equipo eléctrico defectuoso; entonces puede verse sometido a una diferencia de potencial establecida entre la masa y el suelo, entre la masa y un elemento conductor o entre una masa y otra, con lo que la corriente eléctrica circulará por su cuerpo. En este caso deben restringirse los voltajes o corrientes que circulan entre parte que puedan ser tocadas por el operario o usuario, y tierra. Estos voltajes a considerar son los que pueden aparecer durante el uso o primer fallo de los equipos eléctricos.



Contacto indirecto. La puesta en tensión de la masa del motor conlleva la puesta en tensión del conjunto de las partes metálicas del equipo

Arco eléctrico

Se produce generalmente por un cortocircuito o defecto franco con partes activas de la instalación, ya sea por contacto accidental o por fallo de aislamiento, entre fases o entre fase-neutro, fase-masa o fase- conductor de protección.

El cortocircuito se puede definir como una conexión accidental de impedancia o resistencia despreciable entre dos puntos a distinto potencial eléctrico

El arco eléctrico produce elevados efectos térmicos, radiaciones visibles y radiaciones ultravioleta.

Debe tenerse en cuenta que un contacto directo con llamas y un flujo radiante son equivalentes en lo que concierne a su efecto sobre el cuerpo humano. En efecto la severidad de una quemadura depende, por una parte, de la elevación de la temperatura de la piel hasta un límite perjudicial, por ejemplo, superior a los 45 °C y, por otra parte, del tiempo durante el cual la piel está sometida a esta temperatura.

Así a una temperatura ambiente de 23 °C la temperatura media de la piel es de aproximadamente 30 °C. Si esta temperatura se eleva a 55 °C, se produce una quemadura de 1er grado al cabo de 20 segundos; si la temperatura se mantiene durante un tiempo más prolongado pueden producirse quemaduras de segundo o tercer grado.

Tal efecto es ocasionado por el flujo de calor que provoca el aumento de temperatura, de tal manera que una quemadura de segundo grado se produce cuando la piel ha sido sometida a una cantidad de calor total de dos cal/cm /s.

A 1000 °C por ejemplo, temperatura de un arco eléctrico, la energía absorbida es aproximadamente de 160 Kw/m²; por lo que en un tiempo de 0,2 segundos una persona sufrirá una quemadura de segundo grado.

Los materiales de protección termorresistentes como el Nomex, Kynol o PBI, se inflaman instantáneamente a 80 Kw/m².



Efectos visibles del arco eléctrico

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, ITC-BT-24 especifica que para considerar satisfecha en los aparatos la protección contra los contactos eléctricos directos, se tomará una de las medidas de seguridad siguientes:

Interposición de obstáculos

Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas del aparato. La cubierta de protección deberá estar fijada en forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales que puedan presentarse en su función. Si la cubierta es metálica, deberá considerarse como masa y se aplicará una de las medidas de protección previstas contra los contactos eléctricos indirectos.

Este sistema de seguridad puede conseguirse con los "Grados de Protección IP".

Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)

El código IP es un índice que indica el grado de protección proporcionado por la envolvente (caja, armario, etc.) del material eléctrico. Viene definido por las normas CEI 529, UNE 20324-93 y EN 60529.

La norma UNE 20324-93 establece:

a) Las definiciones de los grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos con respecto a:

1.- La protección de personas contra el acceso a partes peligrosas situadas en el interior de la envolvente.

2.- La protección de los materiales situados en el interior de la envolvente contra los efectos perjudiciales ocasionados por la penetración de cuerpos sólidos extraños.

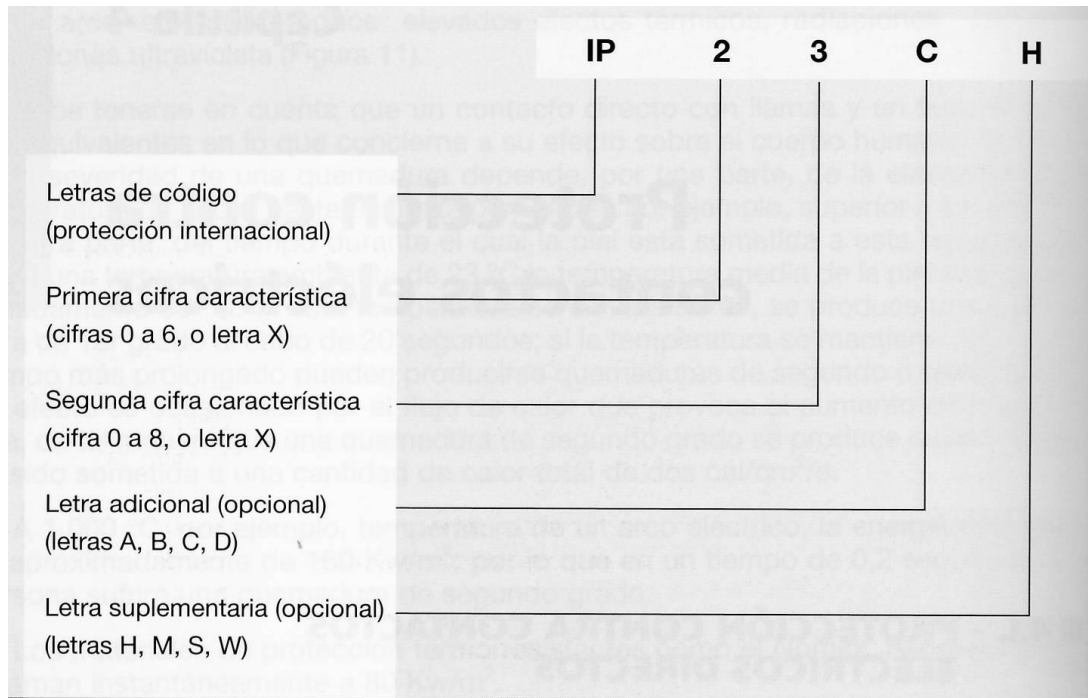
3.- La protección de los equipos situados en el interior de la envolvente, contra los efectos perjudiciales ocasionados por la penetración de agua

b) Las designaciones para estos grados de protección.

c) Los requisitos correspondientes a cada designación.

d) Los ensayos a realizar para verificar que la envolvente satisface los requisitos de esta norma.

El grado de protección proporcionado por una envolvente se representa mediante el código IP, de manera indicada en el esquema siguiente.



Disposición del Código IP

Elemento	Cifras o Letras	Significado para la protección del equipo	Significado para la protección de personas
Letras del código	IP		
Primera cifra característica	0 1 2 3 4 5 6	Contra el ingreso de objetos extraños sólidos (no protegido) ≤ 50 mm de $\varnothing$ $\leq 12,5$ mm de $\varnothing$ $\leq 2,5$ mm de $\varnothing$ $\leq 1,0$ mm de $\varnothing$ protegido contra el polvo totalmente protegido contra el polvo	Contra el acceso a partes peligrosas con: (no protegido) el dorso de la mano dedo herramienta alambre alambre alambre
Segunda cifra característica	0 1 2 3 4 5 6 7 8	Contra la penetración de agua con efectos perjudiciales (no protegido) protegido contra las caídas verticales de gotas de agua protegido contra las caídas de agua con inclinación máx. de 15° protegido contra el agua en forma de lluvia protegido contra las proyecciones de agua protegido contra los chorros de agua protegido contra los chorros fuertes de agua inmersión temporal inmersión continua	
Letra Adicional (Opcional)	A B C D		Contra el acceso a partes peligrosas con: dorso de mano dedo herramienta alambre
Letra Suplementaria (Opcional)	H M S W	Información Suplementaria específica de: Material a alta tensión Movimiento durante el ensayo de agua Inmóvil durante el ensayo de agua Intemperie	

Elementos del código IP y su significado

Grado de protección IP de las envolventes según las Normas CEI 529 - EN 60529

1.ª CIFRA CARACTERÍSTICA: Protección contra la entrada de cuerpos extraños y contra el acceso a partes peligrosas

significado	0	1	2	3	4	5	6
Protección de la envolvente contra la entrada de		Cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 50 mm	Cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 12,5 mm	Cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 2,5 mm	Cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 1 mm	Polvo sin sedimentos perjudiciales	Polvo (totalmente protegido)
Método de ensayo		 calibre del objeto Ø 50 mm	 calibre del objeto Ø 12,5 mm	 calibre del objeto Ø 2,5 mm	 calibre del objeto Ø 1 mm	 polvo de talco	 polvo de talco
Protección de la persona contra el acceso con		el dorso de la mano	un dedo	una herramienta		hilo	
Método de ensayo		 calibre accesibilidad Ø 50 mm	 Dedo de ensayo articulado	 calibre accesibilidad Ø 2,5 mm		 calibre accesibilidad Ø 1 mm	

1.ª CIFRA CARACTERÍSTICA: Protección contra la penetración de agua

significado	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Protección de la envolvente contra los efectos peligrosos derivados de		Caída vertical de gotas de agua	Caída vertical de gotas de agua con la envolvente inclinada hasta 15°	Lluvia	Proyecciones de agua	Lanzamiento de agua	Lanzamiento de agua similar a golpes de agua	Inmersión temporal	Inmersión prolongada
Método de ensayo		 Caída vertical de gotas de agua	 Caída vertical de gotas de agua con la envolvente inclinada hasta 15°	 Lluvia	 Proyecciones de agua	 Lanzamiento de agua	 Lanzamiento de agua similar a golpes de agua	 Inmersión temporal	 Inmersión prolongada

LETRAS OPTATIVAS

LETRAS OPTATIVAS					LETRA COMPLEMENTARIA	
significado	A	B	C	D	información suplementaria para la protección del material	
Protección de la persona contra el acceso con	El dorso de la mano	El dedo	Una herramienta	Un hilo	H	Equipos alta tensión
Método de ensayo	 calibre accesibilidad Ø 50 mm	 Dedo de ensayo articulado	 calibre accesibilidad Ø 2,5 mm x 100 mm	 calibre accesibilidad Ø 1 mm x 100 mm	M	Ensayo de los efectos peligrosos provocados por la entrada de agua con las partes móviles del equipo en movimiento
					S	Ensayo de los efectos peligrosos provocados por la entrada de agua sin que las partes móviles del equipo estén en movimiento
					W	Indicado para su uso en condiciones atmosféricas determinadas y equipado con medidas y procedimientos adicionales

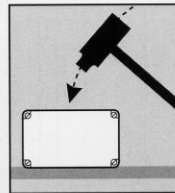
Sólo se utiliza si:

- la protección efectiva contra el acceso a partes peligrosas es superior a la indicada por la primera cifra característica.
- sólo se indica la protección contra el acceso a partes peligrosas y la primera cifra característica es sustituida por una X.

2.- Protección contra los choques mecánicos: Índices de protección - IK

Según: UNE EN 50 102/96

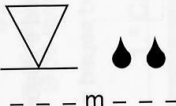
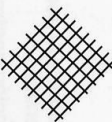
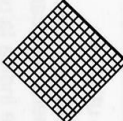
IK	Energía de choque (julios)	Antiguo 3ª cifra IP	IK	Energía de choque (julios)	Antiguo 3ª cifra IP
00	0	0	06	1	
01	0,15		07	2	5
02	0,20		08	5	
(1)	0,225	1	(2)	6	7
0,3	0,35		09	10	
04	0,50	3	10	20	9
05	0,70				

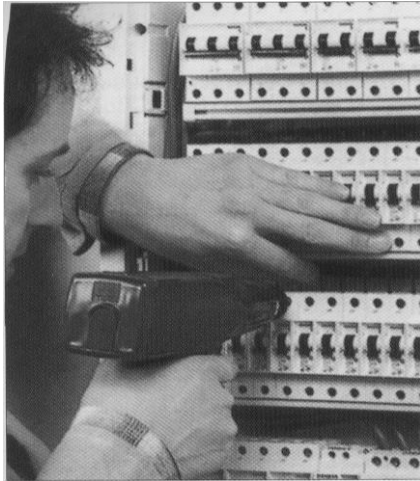


- Esta tabla permite conocer la resistencia de un producto a un impacto dado en julios, partiendo de un grado IK.
- También permite conocer la correspondencia con la antigua 3ª cifra IP.

- (1) Se admite que un producto que tenía IP xx1, cumple las condiciones de un IP xx - IK 02
- (2) Se admite que un producto que tenía IP xx7, cumple las condiciones de un IP xx - IK 08

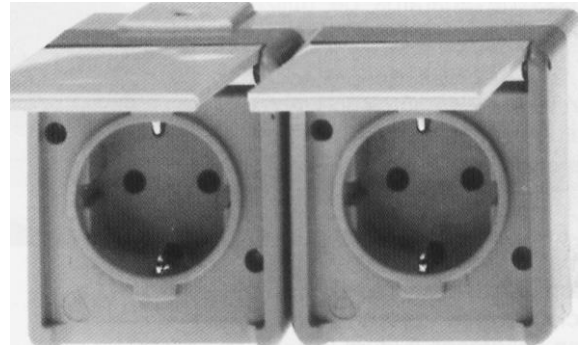
Grados de protección de las carcasas de los materiales eléctricos, según las normas CEI529, EN60529 y UNE 50102/96

Designación C.E.E.	Marca C.E.E. de los aparatos de iluminación	Grado de protección mínima según UNE
Sin protección frente a sólidos y líquidos	—	IP 00
Protección mínima en locales secos	—	IP 20
Protegido contra la caída vertical de gotas de agua		IP 21
Protegido contra la lluvia		IP 23
Protegido contra las proyecciones de agua		IP 34
Protegido contra los chorros de agua		IP 35
Protegido contra los efectos de la inmersión		IP 47
Estando a la inmersión		IP 48
Protegido contra el polvo		IP 50
Totalmente protegido contra el polvo		IP 60



Cuadro de equivalencias aproximadas entre los sistemas CEE y CEI

Aparellaje eléctrico protegido contra la entrada de cuerpo sólidos de más de 12 mm de diámetro y de los dedos de las manos (IP 20B)



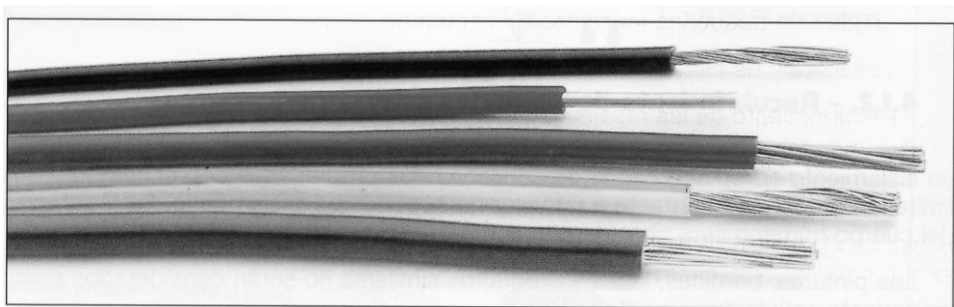
Doble base de enchufe protegida contra la entrada de cuerpos sólidos de más de 1 mm. de diámetro y contra las proyecciones de agua en todas direcciones. Con la tapa cerrada protección IP44D. Con la tapa abierta IP 20B

Recubrimiento de las partes activas

Recubrimiento de las partes activas de los aparatos y conductores, 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 miliamperio. 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.

Este sistema de protección es el generalmente empleado en los conductores eléctricos, recomendándose, para los portátiles, que sean de una tensión nominal no inferior a 440 Voltios, compuestos por un aislamiento y cubierta exterior resistente a los impactos y torsiones, como la goma o el neopreno.



Conductores aislados. Color de aislamiento: Fases (Negro, gris o marrón), Neutro (azul). Conductor de protección (amarillo-verde), circuitos de señalización y control (rojo)

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELECTRICOS INDIRECTOS.

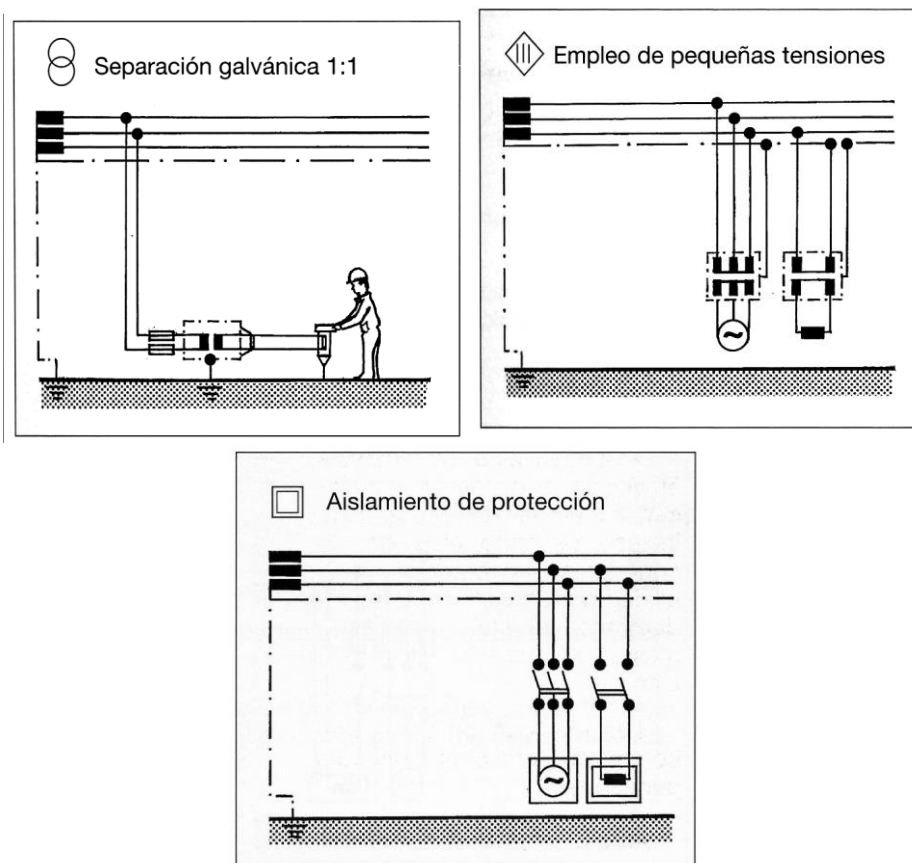
Para la protección contra los contactos de personas con masa puestas accidentalmente bajo tensión, también el Reglamento Electrotécnico de BT, ITC-BT24, establece:

- En general con tensiones de hasta 50 voltios con relación a tierra en locales o emplazamientos secos y no conductores, o de 24 voltios en locales o emplazamientos húmedos o mojados, no es necesario establecer sistema de protección alguno.
- Con tensiones superiores a 50 voltios, es necesario establecer sistemas de protección incluso teniendo el suelo no conductos, ya que cabe la posibilidad de tocar elementos conductores puestos a tierra y masas de aparatos de utilización. Las medidas de protección contra los contactos indirectos pueden ser:

Clase A

Esta medida consiste en tomar disposiciones destinadas a suprimir el riesgo en sí mismo, haciendo que los contactos no sean peligrosos

- Empleo de pequeñas tensiones de seguridad
- Separación de circuitos
- Recubrimientos de las masas con aislamiento de protección.

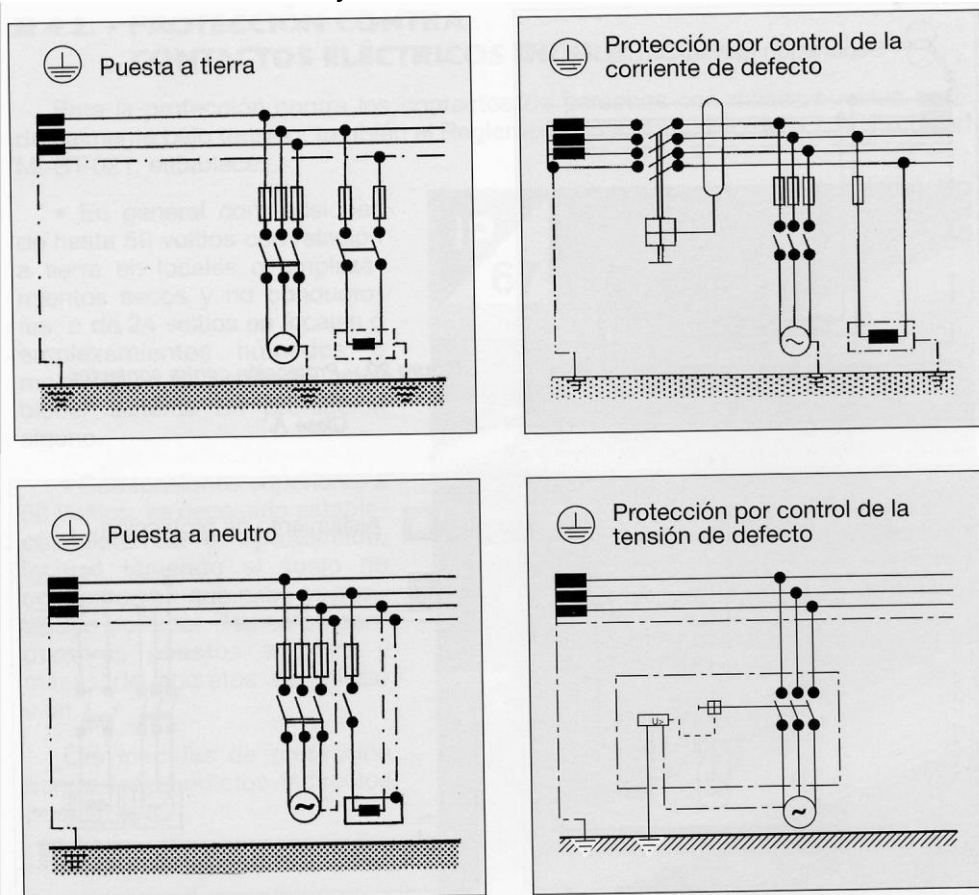


Clase B

Esta medida consiste en la puesta a tierra de las masas de los aparatos (Clase I), asociados a un dispositivo de corte automático que origine la desconexión del aparato defectuoso.

De esta manera conseguiremos que, en caso de defecto, no aparezca en los aparatos tensiones superiores a las de seguridad:

- 24 voltios en locales húmedos o mojados
- 50 voltios en locales secos y no conductores



Aparatos eléctricos de baja tensión

Los aparatos se clasificarán respecto a la protección contra los contactos indirectos. Para ello, se tendrá en cuenta lo indicado en el cuadro.

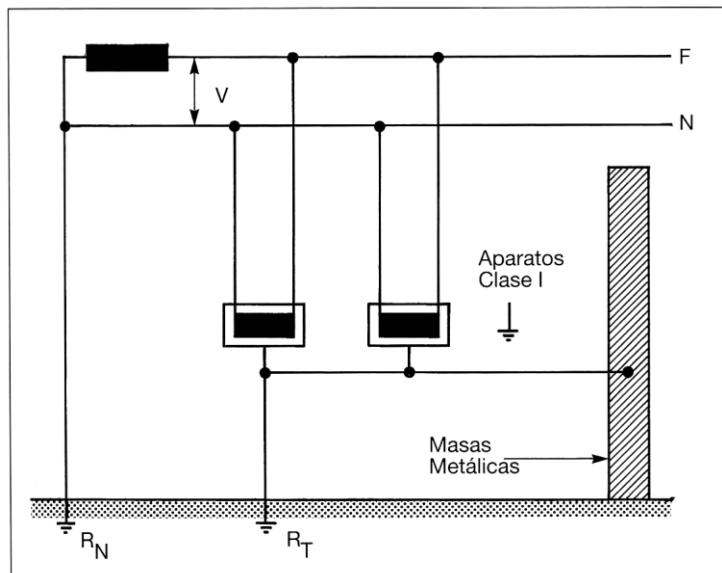
Sus definiciones son las siguientes:

Clase 0: No llevan dispositivos que permitan unir las partes metálicas accesibles a un conductor de protección. Su aislamiento corresponde a un aislamiento funcional. Estos aparatos deberán ser desechados en la práctica.

Clase I: Equipos dispuestos para ser conectados a la red, en los que la protección contra descargas eléctricas no se confía solamente al aislamiento básico, sino que se incluye, como medida adicional de seguridad, que las partes conductoras estén conectadas a la tierra de protección general del local, con objeto de evitar que tales partes puedan convertirse en activas por fallo de aislamiento básico.

Clase del aparato	Indicaciones en la placa de características	Conexión a la red
0	Clase 0 o sin indicación	
I	Clase I o el símbolo de puesta a tierra	
II	Clase II o el símbolo	
III	Clase III o el valor de la tensión nominal	

UNE 20-314



Conexión a tierra de aparatos. Clase I

Llevan dispositivos que permiten unir las partes metálicas accesibles, a un conductor de protección.

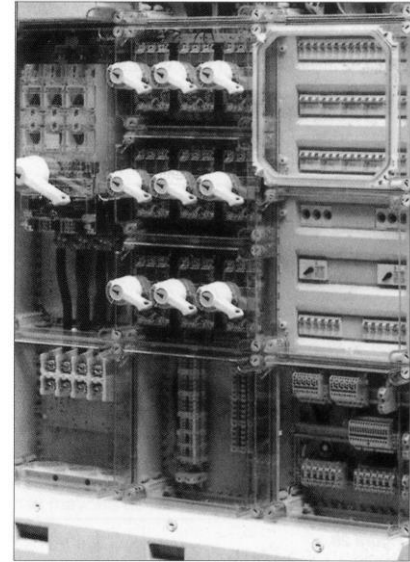
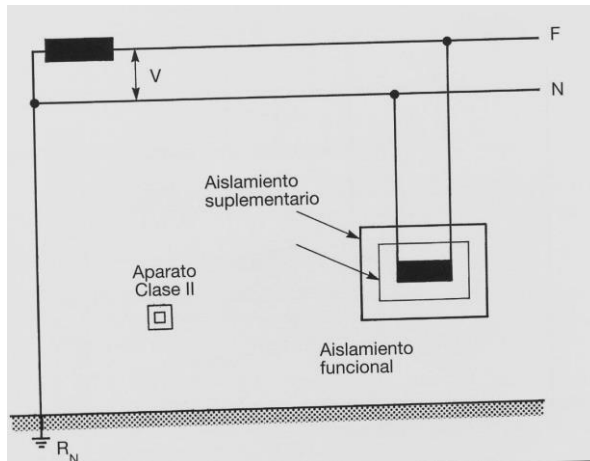
Cuando la alimentación del aparato se realice por medio de un conductor flexible, éste incluye el conductor de protección, y su clavija para toma de corriente dispone de contacto para este último conductor.

Clase II: Equipos dispuestos para ser conectados a la red principal, en los que la protección contra las descargas eléctrica no se confía solamente al aislamiento básico, sino que el factor de seguridad se incrementa por doble aislamiento o aislamiento reforzado (UNE 20 314), no necesitando conexión a la tierra protectora.

Es decir que para conseguir el doble aislamiento debe cumplirse que todas las partes susceptibles de contacto, que en caso de defecto pudieran quedar en tensión directa o indirecta:

- Deben estar cubiertas con material aislante de forma segura y duradera.

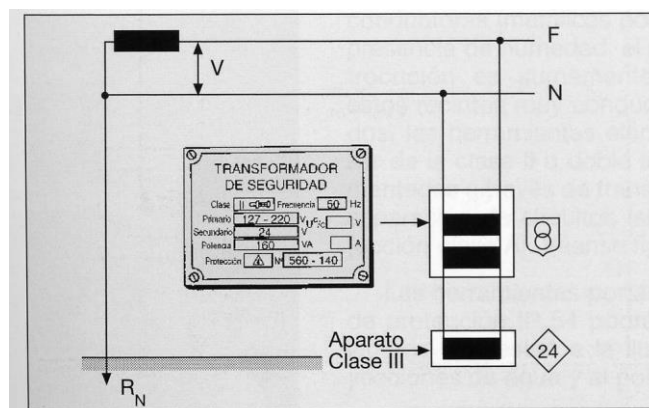
- b) Deben quedar separadas de las partes en tensión mediante la separación piezas aislantes fijadas de forma segura (caso de ejes de transmisión de esfuerzos o tornillos de sujeción). Este sistema de protección representa un seguridad eficaz, de tal manera que en la actualidad se está aplicando en las herramientas portátiles, con gran ventaja con respecto a las otras clases. Se tendrá en cuidado en las reparaciones de estos aparatos, con objeto e conservar los aislamientos y sustituir las piezas aislantes deterioradas por otras de igual garantía protectora.



Esquema de conexión de un aparato Clase II. Doble aislamiento

Armario eléctrico de Doble Aislamiento

Clases III: Equipos en los que la protección contra descargas eléctricas se confía a la alimentación con voltaje de baja tensión de seguridad. Son los que están previstos para ser alimentados bajo una tensión no superior a 50 Voltios. No tienen ningún circuito interno ni externo que funcione a una tensión superior a esta.



Esquema de conexión de un aparato, alimentado a Muy Baja tensión, mediante transformador de seguridad.

Los aparatos de las clases antes citadas, presentarán un aislamiento a masa que resiste una prueba bajo tensión, durante un minuto a la frecuencia de 50Hz.

Aparatos Clase I: 1500V
 Aparatos Clase II: 4000V
 Aparatos Clase III: 500V

Características	Receptor				
	O	OI	I	II	III
Indicaciones	—				t. nom.
Aislamiento	func.	func.	func.	doble	func.
Puesta a tierra de masas	no	no (*)	si	no	no
Tensión alimentación máxima	440 V	440 V	440 V	440 V	50 V
Protección contra contactos indirectos	nec.	nec.	nec.	no nec.	no nec.
Resistencia de aislamiento mínima (M Ω)	1	1	1	7	1
Corriente de fuga en la red y las masas accesibles (mA)	0,5	0,5	0,75	0,25	0,5
Tensión de ensayo	1.500	1.500	1.500	4.000	500 V

(*) Tiene borne de tierra

PROTECCIÓN PERSONAL.

El RD 1407/92 de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual, y el RD 773/97 establece las condiciones mínimas sobre el empleo de protección individual.

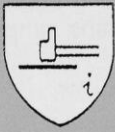
ROPA DE TRABAJO.

Dado que los electricistas pueden verse afectados por la elevada temperatura del arco eléctrico accidental en sus trabajos o maniobras, la ropa de trabajo de estos deberá ser ininflamable.

Las exigencias serán:

- Los EPI's diseñados para proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos del calor y/o el fuego, deberán poseer una capacidad de aislamiento térmico y una resistencia mecánica adecuada a las condiciones normales de uso.
- Los que accidentalmente pueden entrar en contacto con llamas, así como los fabricados par ser usados como equipos de protección para electricistas, deben también poseer un grado de inflamabilidad correspondiente al tipo de riesgo asociado a las previsibles condiciones de uso. Igualmente, no deben fundir si de exponen a la llama, ni contribuir a su propagación
- La ropa de trabajo para electricistas llevará la marca CE, además del pictograma indicado en la figura , en el que deberán figurar las letras acreditativas de su resistencia frente al calor y las llamas (letras, A,B,C cuyo significado se indica en tabla.

Como ejemplo de riesgo de valor extremo e instantáneo cabe citar el generado por las instalaciones eléctricas, como es el arco eléctrico accidental que supone temperaturas hasta 5000°C, comparadas con los 800 a 1500°C de las llamas de un incendio.

PICTOGRAMA	Categoría del riesgo o aplicación	PICTOGRAMA	Categoría del riesgo o aplicación
	Riesgos mecánicos		Riesgos por frío
	Corte por impacto		Calor y fuego
	Electricidad estática		Radiaciones ionizantes y contaminación radioactiva
	Riesgos químicos		Riesgos bacteriológicos

Pictogramas según norma EN 420:1994

1 Propagación de la llama (letra A) EN 532 Ignición durante 10 s Tiempo de post-combustión $\leq 2s$ Tiempo de incandescencia $\leq 2s$ Las llamas no deben alcanzar los extremos de la probeta Sin perforaciones Sin goteos No debe fundir	2 Calor convectivo (letra B) EN 367 Flujo calórico = 80 kW/m^2 <table> <tr> <th>Nivel</th><th>Exigencias</th></tr> <tr> <td>B1</td><td>$3 \leq \text{HTI} \leq 6$</td></tr> <tr> <td>B2</td><td>$7 \leq \text{HTI} \leq 12$</td></tr> <tr> <td>B3</td><td>$13 \leq \text{HTI} \leq 20$</td></tr> <tr> <td>B4</td><td>$21 \leq \text{HTI} \leq 30$</td></tr> <tr> <td>B5</td><td>$\text{HTI} \geq 31$</td></tr> </table> Las prendas de protección frente al calor convectivo, deben alcanzar como mínimo el nivel B1	Nivel	Exigencias	B1	$3 \leq \text{HTI} \leq 6$	B2	$7 \leq \text{HTI} \leq 12$	B3	$13 \leq \text{HTI} \leq 20$	B4	$21 \leq \text{HTI} \leq 30$	B5	$\text{HTI} \geq 31$
Nivel	Exigencias												
B1	$3 \leq \text{HTI} \leq 6$												
B2	$7 \leq \text{HTI} \leq 12$												
B3	$13 \leq \text{HTI} \leq 20$												
B4	$21 \leq \text{HTI} \leq 30$												
B5	$\text{HTI} \geq 31$												
3 Calor radiante (letra C) EN 366 Flujo calórico = 20 kW/m^2 <table> <tr> <th>Nivel</th><th>Exigencias</th></tr> <tr> <td>C1</td><td>$8 \leq \text{HTI} \leq 30$</td></tr> <tr> <td>C2</td><td>$31 \leq \text{HTI} \leq 90$</td></tr> <tr> <td>C3</td><td>$91 \leq \text{HTI} \leq 150$</td></tr> <tr> <td>C4</td><td>$t_2 \geq 151$</td></tr> </table> Las prendas de protección frente al calor radiante, deben alcanzar como mínimo, el nivel C1	Nivel	Exigencias	C1	$8 \leq \text{HTI} \leq 30$	C2	$31 \leq \text{HTI} \leq 90$	C3	$91 \leq \text{HTI} \leq 150$	C4	$t_2 \geq 151$	Figura 128. - Prendas de protección térmica. Exigencias y métodos de ensayo. Para cumplir con la norma EN 531, los EPI deben superar el ensayo de propagación de llama y como mínimo alguno de los otros ensayos indicados en el nivel 1. HTI: Índice de transferencia de calor: tiempo en segundos para alcanzar 24°C.		
Nivel	Exigencias												
C1	$8 \leq \text{HTI} \leq 30$												
C2	$31 \leq \text{HTI} \leq 90$												
C3	$91 \leq \text{HTI} \leq 150$												
C4	$t_2 \geq 151$												

GUANTES PARA ELECTRICISTAS

Para realizar trabajos en las instalaciones eléctricas, tanto en las proximidades de elementos en tensión como en la manipulación de fusibles, apartamento, etc, y como medida básica de protección contra el arco eléctrico accidental, los electricistas deberán utilizar guantes resistencia a la llama

En los trabajos con tensión será necesario la utilización de estos guantes junto con los guantes aislantes.

Los niveles de protección térmica de los guantes viene reflejados en la norma EN 407. Para cumplir con las exigencias de esta norma, los EPI, deben superar los requisitos siguientes y, en especial los destinados a los electricistas, los niveles 41111 como mínimo.



PROTECCIÓN OCULAR.

Los medios de protección ocular serán seleccionados en función de los siguientes riesgos:

- a.- Choque o impacto de partículas o cuerpos sólidos
- b.- Proyección o salpicadura de metales fundidos.
- c.- Radiaciones ultravioleta.

Las gafas o pantallas protectoras deberán reducir lo mínimo posible el campo visual y serán de uso individual.

Para la protección contra el arco eléctrico la norma EN 166 especifica que el ocular para protección contra el arco eléctrico producido por un cortocircuito debe estar dotado de filtro ultravioleta. Así mismo resistente a la salpicadura de metal fundido.

PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS. GUANTES AISLANTES.

El EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos de la corriente eléctrica tendrán un grado de aislamiento adecuado a los valores de tensiones a las que el usuario puede

OCULARES (EN 166)	
1. Clave de número de código	
2:	Filtro ultravioleta, puede alterar el reconocimiento de los colores
3:	Filtro ultravioleta que permite buen reconocimiento del color
4:	Filtro Infrarrojo
5:	Filtro Solar sin requerimiento para el infrarrojo
6:	Filtro Solar con requisitos para el infrarrojo
Grados de Protección y Visibilidad 1,2 - 1,4 - 1,7 - 2 (Mala Visibilidad)	
2. Clase óptica del ocular Nivel 1, 2 y 3.	
3. Resistencia al impacto	
(S)	Robustez aumentada
(F)	Alta velocidad, baja energía
(B)	Alta velocidad, media energía
(A)	Alta velocidad, alta energía
MONTURAS (EN 166)	
1. Campos de Uso	
3:	Líquidos
4:	Partículas de polvo
5:	Gas y partículas de polvo finas
8:	Arco Eléctrico de cortocircuito
9:	Metal fundido y sólidos calientes
2. Resistencia al impacto (F), (B) o (A)	
Ejemplo: Protección Electricista	
Número código filtro	3 1,2 x 1 8
Grado de protección	
Identificación del Fabricante	
Clase óptica	
Montura frente al arco eléctrico	

exponerse en las condiciones más desfavorables predecibles.

COMPOSICIÓN

Los guantes se fabricarán a base de elastómeros. Podrán llevar o no un soporte textil y revestimiento exterior para protección contra el desgaste mecánico, los ataques químicos, etc.

En el caso de desgaste del revestimiento exterior de un guante compuesto de varias capas, deberá aparecer el color de la capa inmediatamente interior.

Los guantes designarán

- Por su Clase 2,
- Por sus un sufijo de El

exclusivo naturaleza eléctricos a durante el La

marcado guantes utilización, la tensión de prueba



CLASIFICACIÓN (EN 60903)

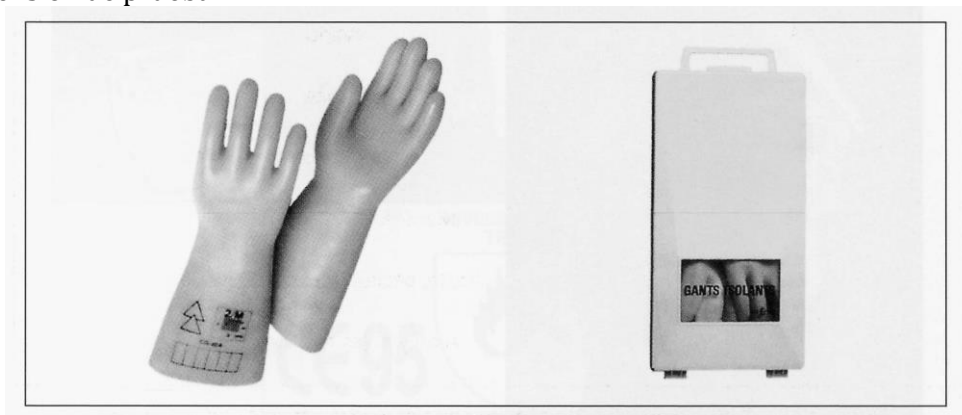
objeto de esta norma se de la manera siguiente:

clase: Clase 00, Clase 0, Clase 1, Clase 3y Clase 4.

propiedades especiales, mediante acuerdo con la tabla.

fabricante indicará en su folleto informativo, en particular, el uso de estos tipos de EPI y la y periodicidad de los ensayos los que habrán de someterse tiempo que duren.

diferencia más notable en el que tiene que aparecer en los aislantes es su tensión de ya que anteriormente se indicaba



Guantes aislantes

CATEGORÍA	RESISTENCIA
A	Ácido
H	Aceite
Z	Ozono
M	Mecánica (Nivel más alto)
R*	Ácido, aceite, ozono, mecánica
C	A muy bajas temperaturas

Sufijos a añadir a los números de clase de los guantes de protección

CLASE DE GUANTE	TENSIÓN DE UTILIZACIÓN (VOLTIOS)	TENSIÓN DE ENSAYO (VOLTIOS)	CORRIENTE DE FUGA MÁXIMA (mA)	TENSIÓN MÍNIMA SOPORTADA (VOLTIOS)
00	500	2.500	2	5.000
0	1.000	5.000	2	10.000
1	6.000	10.000	2	20.000
2	15.000	20.000	2	30.000
3	20.000	30.000	2	40.000
4	30.000	40.000	2	50.000

Clases de protección de los guantes aislantes para trabajos eléctricos, según EN609(1992)

CALZADO DE PROTECCIÓN

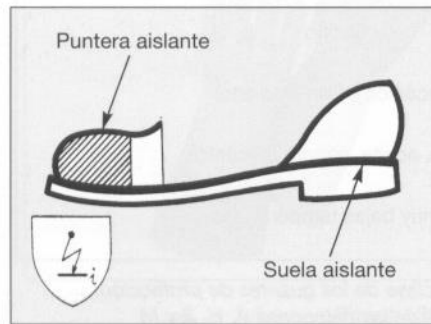
Calzado conductor: según la normativa EN-344, se define como calzado conductor, aquél cuyo límite de resistencia eléctrica está en los 100 Ka.

Calzado antiestático: el calzado antiestático es aquél cuyo límite de resistencia eléctrica se halla situado entre los 100 KO Ω y los 100 M Ω .

Calzado aislante: se define como calzado aislante aquél que ofrece una elevada resistencia al paso de la corriente eléctrica. El valor de su resistencia se sitúa entre 100 M Ω . y el infinito.

Los operarios relacionados con la electricidad deben utilizar calzado aislante. Dado que la suela está sometida a desgaste, a la humedad ya la contaminación, el calzado podría no proteger lo suficiente, por lo que deberán adoptar se precauciones adicionales.

El calzado antiestático evita el riesgo de ignición de sustancias inflamables y posibles choques eléctricos en baja tensión



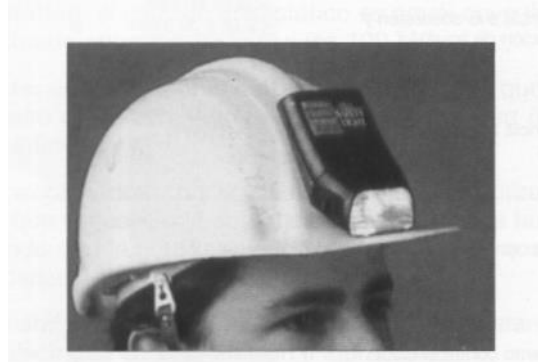
Calzado para electricista

PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Los equipos de protección de la cabeza contra los riesgos inherentes al trabajo, deberán satisfacer los requisitos esenciales del R.D. 1407/92 del 20 de noviembre. El desarrollo de la Normativa Europea (EN 397) analiza los requisitos específicos que deben satisfacer estos EPI para la protección contra ciertos riesgos particulares. Estos requisitos son los siguientes:

- Absorción del choque.
- Resistencia a la penetración.
- Resistencia a la llama.
- Aislamiento eléctrico.

Los cascos de seguridad deberán proteger al trabajador contra el contacto eléctrico por lo que deberán ser de material aislante y estar ensayados bajo tensión eléctrica. Este ensayo se realiza para garantizar una protección del usuario contra un contacto accidental con un conductor eléctrico bajo tensión. Existen varios tipos de prueba e incluso diferentes métodos, según sea la norma.



Casco para electricista

			CLASES			
			PB	P1	P2	P3
Calzado de Protección (EN-346). Tope Aislante de 100J.						
Calzado de Uso Profesional EN-347. Sin tope.				01	02	03
Exigencias básicas (EN-344)			♦	♦	♦	♦
A	Calzado antiestático	$> 0,1 \text{ M}\Omega$ $< 100 \text{ M}\Omega$	*	♦	♦	♦
E	Absorción de energía en el talón	$> 20 \text{ J}$	*	♦	♦	♦
WRU	Resistencia a la absorción y penetración de agua	$< 30\% \text{ 60 min.}$ $< 2 \text{ gr} + 30 \text{ min.}$	*		♦	♦
P	Resistencia a la perforación de la suela	$> 1100 \text{ N}$	*	*		♦
C	Calzado conductor	$< 0,1 \text{ M}\Omega$	*	*	*	*
HI	Aislamiento contra el calor radiado	$\Delta T \leq 22^\circ\text{C}$ 150°C 30 min.	*	*	*	*
CI	Aislamiento contra el frío	$\Delta T \leq 10^\circ\text{C}$ -20°C 30 min.	*	*	*	*
HRO	Resistencia de la suela al calor por contacto	$> 300^\circ\text{C}$ $> 1 \text{ min.}$	*	*	*	*

Figura 137. - Niveles de protección del calzado de "protección" y de "uso profesional"
 ♦ Requisitos obligatorios
 * Requisitos opcionales
 Ejemplo para electricistas: Clase P2 u O2.

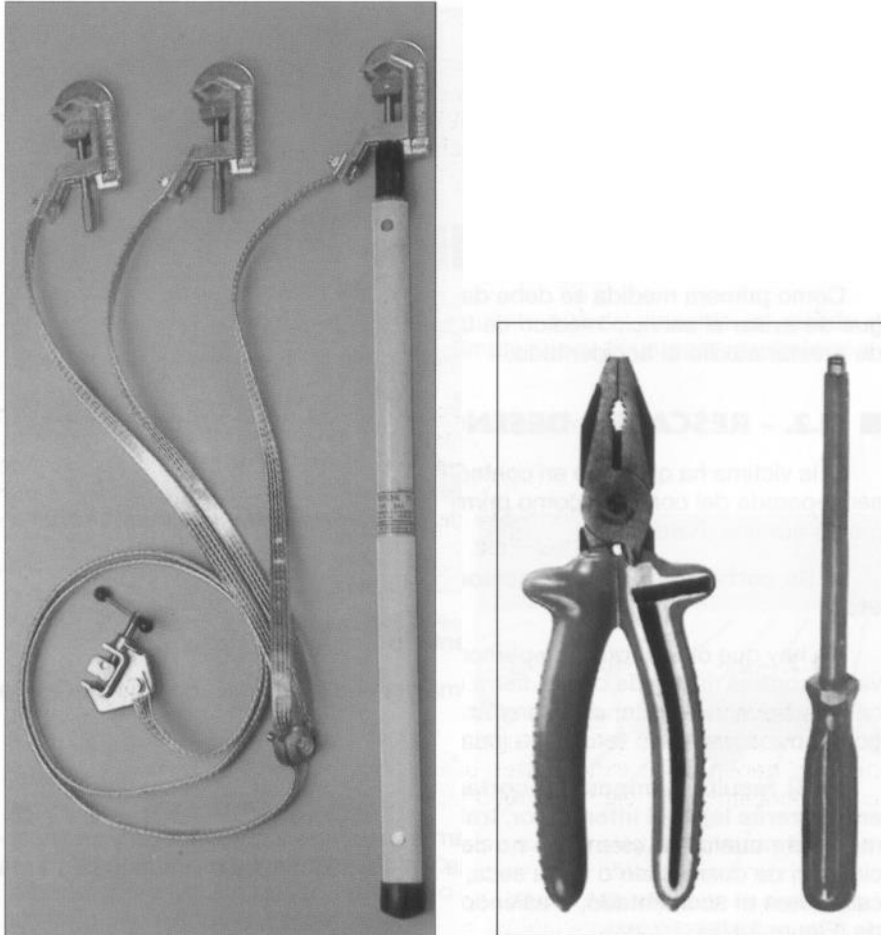
Para baja tensión (hasta 440V ca., 50 Hz) la máxima corriente de fuga a través del aislamiento será de 1 mA.

En los cascos de protección debe ir indicada la tensión de utilización, en voltios.

HERRAMIENTAS

Las herramientas manuales utilizadas para realizar trabajos en instalaciones de baja tensión, deberán estar protegidas por un aislamiento de seguridad. Estas herramientas deben llevar indicada, en su cubierta protectora, la tensión de utilización correspondiente (por ejemplo 1.000 V) y la marca CE.

Los materiales aislantes se seleccionarán y dispondrán de tal manera, que la corriente de fuga medida a través de la cubierta protectora, en condiciones de prueba en la que se utilicen tensiones similares a las que puedan darse “in situ”, sea lo más baja posible y siempre interior a 1mA (EN 29000 y 29002).



1. Herramienta aislante. Equipo de puesta a tierra y en cortocircuito para líneas aéreas de baja tensión. 2. Herramientas aisladas

Estas herramientas pueden responder a uno de los dos prototipos siguientes:

- Herramientas aislantes: cuyo cuerpo está constituido por material aislante en toda su masa excepto en la cabeza de trabajo que puede ser de material conductor
- Herramientas aisladas: que son herramientas metálicas, recubiertas de material aislante para baja tensión mínimo 1000V para baja tensión

MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS.

HERRAMIENTAS MANUALES.

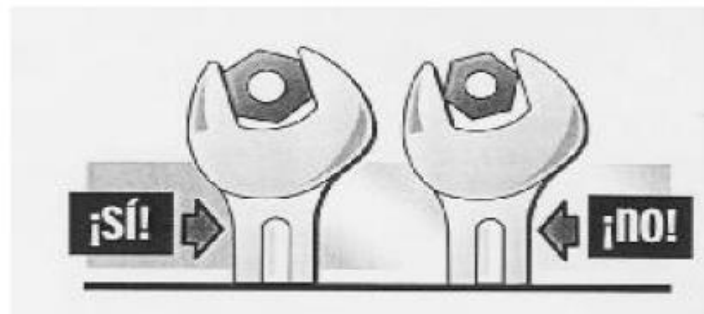


En plena era de la automatización, la herramienta manual sigue siendo elemento imprescindible para determinadas clases de trabajo. Aún existen infinidad de tareas u operaciones industriales que sólo pueden realizarse manualmente.

La experiencia demuestra que a este tipo de herramientas no se les presta siempre la debida atención. Su uso es tan frecuente, y son aparentemente tan inofensivas, que es precisamente ahí donde radica su peligrosidad.

Todo el mundo cree saber cómo se utiliza un destornillador, una lima, una llave fija o un cincel. Sin embargo algo se pasa por alto porque los accidentes e incapacidades producidos por estas herramientas son todavía demasiado numerosos; en nuestro país un 7% del total de accidentes y un 4% de los graves, aproximadamente, tienen como origen una herramienta manual.

Muchas son las causas que conducen a estos accidentes, pero podríamos citar como las más importantes: la inapropiada calidad de las herramientas, su inadecuación para el trabajo que se realiza, la utilización descuidada o inexperta por parte del operario, el mal estado de las herramientas por falta de mantenimiento, y su incorrecto almacenamiento y transporte.



Seleccionar herramientas de buena calidad.

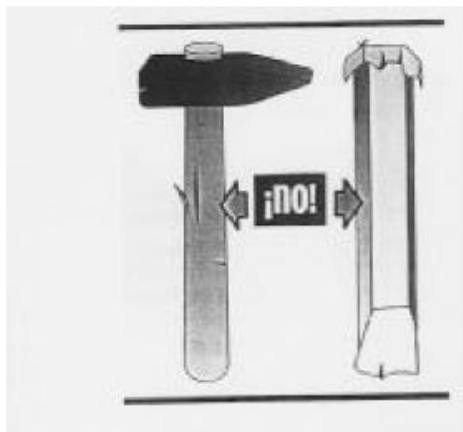
Es preciso utilizar útiles de buena calidad, correctamente diseñados, que tengan el tamaño y la dureza apropiados, y los mangos o asas bien encajados y fijos.

Utilizar la herramienta adecuada a cada trabajo.

Utilizar la herramienta adecuada a cada trabajo y para el uso para el que ha sido diseñada. No usar por ejemplo las limas como palancas, los destornilladores como cinceles, las llaves y los alicates como martillos, etc.

Trabajando con tensión eléctrica, hay que utilizar herramientas aislantes o herramientas aisladas.

Con el destornillador, se realizará el esfuerzo verticalmente sobre la ranura del tornillo, ya que de lo contrario se puede escapar la herramienta y producir lesiones en las manos o en el cuerpo. No se debe apoyar la pieza sobre la mano, porque se corre el riesgo de sufrir lesiones si la herramienta resbalara.



No emplear nunca los alicates para aflojar tuercas o tornillos. Para estos trabajos se usarán las llaves. Los alicates deforman las aristas de las tuercas o tornillos. Al mismo tiempo se corre el peligro de que resbalen y produzcan lesiones en las manos.

Si se tienen que cortar alambres tensos, o resortes, es muy importante sujetar firmemente sus dos extremos para evitar la proyección violenta de algún trozo.

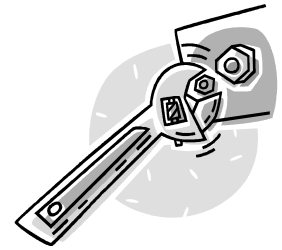
No utilizar nunca los alicates para golpear. No someterlos al fuego o a un calor excesivo que pueda destempearlos.

Las llaves que tienen las bocas demasiado grandes o demasiado anchas estropean el perno o la tuerca y pueden resbalarse. Cuando la boca de la llave está bien ajustada, ésta no resbala. Debe escogerse la llave cuya boca se adapte perfectamente a las caras de la tuerca que se pretende apretar o aflojar.

La llave siempre debe estar colocada perpendicularmente al eje de la tuerca. En caso contrario, es fácil que resbale.

Para apretar o para aflojar pernos y tuercas hay que actuar sobre la llave tirando de ella, no empujando.

Cuando una tuerca o perno no se puede aflojar, se deben usar aceites especiales de penetración y/o llaves de impacto. No se debe aumentar la longitud de la llave utilizando un tubo para conseguir hacer más fuerza; puede resultar muy peligroso.



Al colocar el mango de una lima, es peligroso cogerlo con la mano y tratar de introducirlo en la lima. Para colocar el mango con seguridad se coge la lima con una mano y se golpea el mango, bien contra el banco, bien con un martillo.

Verificar el buen estado de las herramientas y conservarlas adecuadamente.

Antes de comenzar el trabajo es preciso asegurarse de que se encuentran en buen estado; que no tienen mangos astillados, rebabas, filos romos, mandíbulas desgastadas, etc.

Deben conservarse limpias y en buen estado y verificarse periódicamente. En el momento en que una herramienta se encuentre en mal estado, se pondrá el hecho en conocimiento del jefe inmediato, para que se repare o sustituya.

El chaflán del filo de los destornilladores debe estar bien perfilado para su buena adaptación a las ranuras de los tornillos. Cuando se gasten o redondeen las puntas de los destornilladores, hay que arreglarlos con una lima o piedra de esmeril, pero cuidando de no calentarlas tanto que pierdan su temple. Utilizar gafas para realizar esta operación.



Los alicates se han de conservar con las mandíbulas limpias y bien afiladas, ya que si no tienen un buen corte pueden resbalar. Es prudente echarles una gota de aceite de vez en cuando en el eje de articulación de las mandíbulas.



Los filos de los cinceles o cortafríos han de estar correctamente afilados con ángulos de corte según el material a trabajar. Las rebabas deben ser eliminadas a tiempo, esmerilando la cabeza hasta dejarla en buenas condiciones.

Al afilar un cincel, hay que cuidar de que no se caliente excesivamente, ya que podría perder el temple. Se rectificará en etapas o enfriándolo periódicamente con agua.

Un mantenimiento defectuoso de las llaves para tuercas se traduce en una boca desgastada, deformada o rajada; elementos de regulación deteriorados, sueltos o faltos de engrase; y bocas y mangos sucios de grasa. Las llaves deben conservarse siempre limpias. En las ajustables hay que aceitar periódicamente el mecanismo de apertura de las mandíbulas.

Las caras interiores de la boca de la llave deben estar en buen estado. Si estuvieran gastadas, melladas o torcidas pueden producirse accidentes por resbalamiento de la llave.

Las limas se oxidan con facilidad; deben conservarse limpias, secas y separadas de las demás herramientas. Cuando los dientes de las limas estén embotados de metal, se limpiarán con una escobilla.

Transportar las herramientas de forma segura.

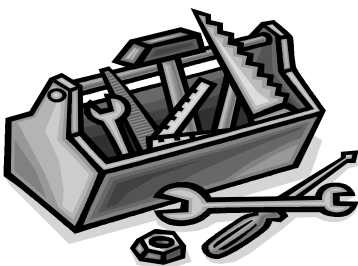
Las herramientas no se transportarán en las manos ni en los bolsillos. Se llevarán en cajas o maletas portaherramientas, con los filos o puntas protegidos.



Guardar las herramientas ordenadas, limpias y en lugar seguro.

Al finalizar el trabajo, las herramientas no se abandonarán en cualquier parte, y mucho menos detrás o encima de órganos móviles de máquinas, que pueden ponerse en movimiento en un momento dado. Tampoco se deben dejar en lugares elevados, porque pueden deslizarse y caer.

El desorden hace difícil la selección de los útiles y conduce a que se utilicen inadecuadamente.



Las herramientas se guardarán en el lugar destinado a tal efecto: cajones, cajas o maletas de compartimientos; armarios y paneles de pared con soportes para las distintas clases de herramientas si lo hubiere. En todos los casos las herramientas deben almacenarse debidamente ordenadas y con la punta o el filo protegidos.

Si existe una dotación especial de herramientas, éstas se guardarán en un armario o estante adecuado, al alcance de quien cuide o maneje la máquina.

Nunca se dejarán en lugares húmedos o expuestas a la acción de la intemperie o de agentes químicos.

Protección personal durante el uso de herramientas

Al utilizar herramientas cortantes o punzantes, deben utilizarse guantes de protección. Para picar cordones de soldadura, cincelar piezas, rebabar cabezas de cinces, etc. deben utilizarse gafas de seguridad o pantallas de protección facial.

Un porta-cinzel o un mango de caucho aíslan del frío y evitan lesiones en las manos, en caso de golpes.

MÁQUINAS PORTÁTILES



Riesgos ligados a la utilización de las distintas fuentes de energía.

a) Energía Eléctrica.

La seguridad del personal depende en primera instancia de la adecuada elección, en cuanto a calidad, del material electromecánico portátil, en función de las condiciones de utilización.

La mayoría de las máquinas electromecánicas portátiles utilizadas en los talleres pertenecen a la clase 11, o de doble aislamiento. Las intensidades de corriente más frecuentemente utilizadas varían desde algunos amperios para las pequeñas taladradoras, hasta 60 ó 70 amperios para las grandes máquinas estáticas. Esto entraña la necesidad de utilizar interruptores capaces de trabajar bajo una pequeña sobrecarga, sin calentamiento excesivo.

Las máquinas electromecánicas portátiles se bloquean fácilmente bajo un fuerte empuje del operario, produciéndose como consecuencia, un calentamiento excesivo de sus bobinados por efecto del gran aumento de la intensidad de corriente. Esta inestabilidad en carga es perjudicial asimismo para la conservación de los útiles de corte, amolado, pulido, taladrado, etc.

Determinados constructores solucionan este problema incorporando a los equipos un dispositivo de seguridad que limita el par máximo aplicado, actuando por deslizamiento. Se elimina así el riesgo de calentamiento destructivo de los bobinados y el deterioro de los engranajes. Además el operario se encuentra así protegido contra los efectos del par reactivo sobre su antebrazo, producido por el bloqueo brutal del útil, reacción que puede ser particularmente peligrosa cuando se utilizan máquinas potentes y de fuerte desmultiplicación.

La utilización de máquinas electromecánicas portátiles de motor universal está prohibida en presencia de atmósferas peligrosas (vapores de disolventes, polvos y gases inflamables, etc.) porque pueden generar chispas en el colector.

En estos casos es necesario utilizar máquinas especialmente diseñadas para ser utilizadas en atmósferas deflagrantes o explosivas.

Para el empleo de las máquinas eléctricas deberán seguirse las siguientes recomendaciones:

Antes de la conexión

Debe comprobarse siempre:

- ✓ El estado del cable de alimentación (daños en el aislamiento). Las aberturas de ventilación de la máquina que deben estar perfectamente despejadas.
- ✓ El estado de la toma de corriente y del interruptor
- ✓ La correcta elección y buen estado del prolongador (número de hilos y daños en el aislamiento).

Conexión

Las máquinas se conectarán a un cuadro eléctrico que disponga como mínimo de un interruptor diferencial de alta sensibilidad y de dispositivos de protección contra sobrecorrientes (interruptores automáticos o fusibles).

Durante el trabajo

Advertir al encargado de la aparición de:

- ✓ Chispas y arcos eléctricos.
- ✓ Sensación de descarga.
- ✓ Olores extraños.
- ✓ Calentamiento anormal de la máquina.

Las máquinas que presenten o produzcan efectos como los descritos deben ser sustituidas.

Generalmente las máquinas portátiles no tienen el grado de protección necesario para exponerse a los efectos de la lluvia.



b) Energía neumática.

Las máquinas alimentadas por aire comprimido no presentan en sí mismas ningún riesgo especial para las personas. Los riesgos que supone la utilización del aire comprimido se derivan fundamentalmente de la instalación de distribución del mismo (sobrepresiones, caídas bruscas de presión, explosión del recipiente de acumulación por inflamación del vapor de aceite, etc.).



Existen numerosos dispositivos de seguridad que evitan estas anomalías de funcionamiento o que por lo menos advierten al personal de la presencia de tales anomalías (manómetros, válvulas de seguridad, por ejemplo).

Por otro lado, deben adoptarse medidas especiales de prevención en el momento de instalar una red de distribución de aire comprimido, que pongan al personal al abrigo de cualquier accidente.

En numerosos casos es conveniente dotar al personal de protección auditiva individual, ya que el escape del aire de la máquina es una fuente de ruido.

Para el empleo de las máquinas neumáticas deberán seguirse las siguientes recomendaciones:

Antes de la conexión.

Debe comprobarse siempre:

- ✓ La purga de las conducciones de aire.
- ✓ La verificación de la situación de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme.
- ✓ El examen de la situación de los tubos flexibles (que no existan bucles, codos o dobleces que obstaculicen el paso del aire).

Después de la utilización



- ✓ Cerrar la válvula de alimentación del circuito del aire.
- ✓ Abrir la llave de admisión del aire de la máquina, de forma que se purgue el circuito.
- ✓ Desconectar la máquina.
- ✓ Los constructores tienen previstas determinadas frecuencias de mantenimiento (revisiones) y engrase. de este tipo de máquinas. Estas instrucciones deben ser respetadas escrupulosamente.
- ✓ Los depósitos o calderines de aire comprimido deben ser verificados de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión (RAP).

4. Verificación, identificación y vigilancia del lugar de trabajo y su entorno

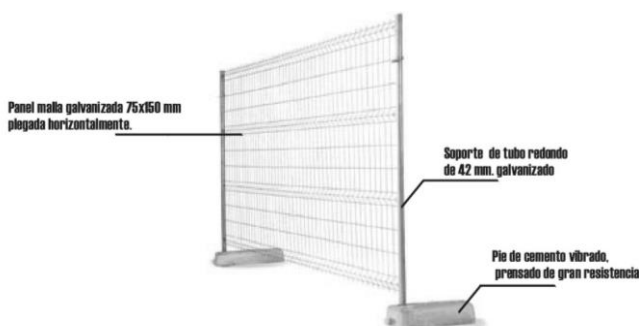
Observar y conocer los riesgos y las medidas preventivas necesarias

La realización de una obra, además de las actuaciones de prevención propias de cada momento en cada tajo, requiere la previsión y adopción de una serie de medidas de seguridad y salud previas, para que el futuro desarrollo de la obra se haga en las debidas condiciones.

Entre dichas medidas previas se pueden destacar:

Señalización y accesos

- La obra estará vallada en todo su perímetro.
- Deberá ser resistente, de dos metros de altura.
- Dotada de señalización nocturna.
- Se señalizarán los riesgos a la entrada de la obra.
- Se dispondrán de accesos para personas y vehículos, preferentemente separados.
- Si hubiera peligro de caída de objetos, se instalará una marquesina de separación.



Implantación e instalaciones permanentes.

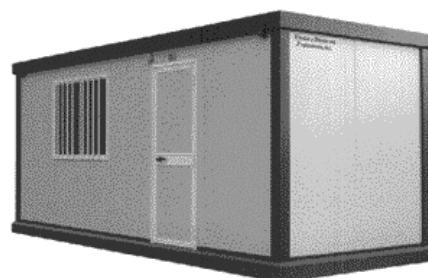
Para comenzar la ejecución de una obra, se debe disponer de unas zonas para ubicar las diversas instalaciones. En ciertas obras, sobre todo en zonas urbanas, no siempre hay espacio suficiente, por lo que hay que adoptar medidas especiales, permisos municipales para ocupación parcial de aceras, etc.

La superficie se acondicionará previamente, deberá disponer de dimensiones adecuadas y cierre perimetral, señalizándose interior y exteriormente.



Servicios de higiene y locales de descanso.

Durante toda la obra, las oficinas e instalaciones de higiene y bienestar, vestuarios, comedores, aseos, deben satisfacer las necesidades de uso, haciendo especial hincapié en la dotación de lavabos y duchas, motivado por la suciedad propia de las obras. En todo momento, las instalaciones se mantendrán limpias y ordenadas, siendo deseable la dedicación de una



persona para mantenimiento que si la obra es pequeña puede ser a tiempo parcial.

Los servicios de higiene y locales de descanso han de ser instalados y/o construidos al comienzo de la obra

Locales de primeros auxilios.

Las obras dispondrán de botiquín dotado debidamente de acuerdo con el número de trabajadores y la distancia a centros asistenciales.

De acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, en el centro de trabajo u obra se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios en las siguientes condiciones:

- Botiquín fijo o portátil en todas las obras.
- Personal con suficiente formación para ello.
- Adopción de medidas para garantizar la evacuación a fin de que los accidentados o afectados por una indisposición repentina puedan recibir cuidados médicos en el exterior.
- Tantos locales de primeros auxilios como sean necesarios.
- Locales dotados de instalaciones y material de primeros auxilios indispensables.
- De fácil acceso para las camillas y señalizados.
- Una señal claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.



En determinadas circunstancias será necesario que al frente haya un Ayudante Técnico Sanitario e incluso un Médico. La dotación de ambulancia puede ser igualmente necesaria.

Sería deseable que en toda obra hubiese trabajadores conocedores de las técnicas de socorrismo y primeros auxilios, así como disponer de camilla.

Silos de hormigón.

Los silos se colocarán previo cálculo de la base. Estarán dotados de aros protectores en las escalas, barandillas en la zona superior, y se contemplará la posible utilización de vibradores exteriores para evitar apelmazamientos del material.

Las zonas de acopio estarán en el radio de acción de los medios de elevación, tendrán fácil acceso y los materiales se acopiarán de forma estable y ordenada, facilitando las operaciones de carga y descarga.

Talleres, instalaciones y maquinaria.

Deben estar dotados de protecciones contra riesgos mecánicos, eléctricos y de incendios, además de mantenerlos limpios y ordenados.

El estacionamiento de la maquinaria se realizará en zonas horizontales, sin obstáculos, de forma ordenada, permitiendo la normal circulación. En caso necesario, para limitar el movimiento, se utilizarán topes.

Las máquinas estacionadas estarán desprovistas de llaves de contacto, o cualquier otro mecanismo de puesta en marcha.

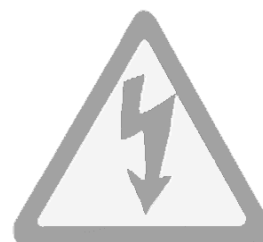
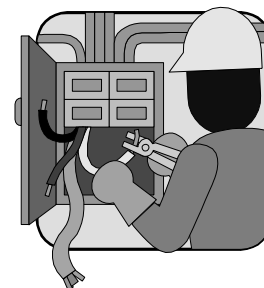
En construcción cabe mencionar dos actividades auxiliares y complementarias con unas características particulares:

Instalación eléctrica provisional de obra.

La instalación eléctrica provisional de la obra debe someterse a lo dispuesto en el Anexo IV del Real Decreto 1.627/97 y en las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias, referidas a instalaciones en locales mojados e instalaciones temporales en obras, respectivamente.

Cuadros eléctricos

- ✓ Se dispondrá de un interruptor general de la obra de corte onnipolar accesible desde el exterior del cuadro eléctrico de suerte que se accione sin abrir la puerta.
- ✓ Se dispondrá de interruptores diferenciales cuyas sensibilidades mínimas serán de 30 mA
- ✓ El cuadro se instalará en un armario metálico que debe reunir las siguientes condiciones:
 - Suficiente grado de estanqueidad contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos.
 - La carcasa metálica estará dotada de toma a tierra.
 - Dotada de puerta que permanezca cerrada.
 - Disponible de cerradura cuya llave será cuidada por el encargado o el trabajador especialista que se designe.
- ✓ Las partes activas o elementos en tensión se protegerán con aislante adecuado de forma que resulten inaccesibles.
- ✓ Las tomas de corriente se efectuarán por los laterales del armario para facilitar que la puerta permanezca cerrada.
- ✓ Estarán protegidos por marquesinas y cubiertas.
- ✓ La zona y accesos al cuadro eléctrico se mantendrán limpios y libres de obstáculos.
- ✓ Señalización con peligro de riesgo eléctrico.
- ✓ Los trabajos en el cuadro se efectuarán por personal especializado.

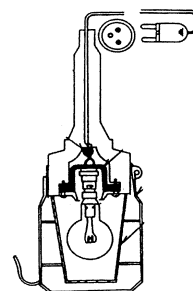


Conductores eléctricos

El cableado de alimentación que va desde el cuadro eléctrico a las distintas máquinas debe reunir las siguientes condiciones:

- ✓ Los cables no estarán tirados por el suelo expuestos a ser pisados y/o arrollados por máquinas y vehículos de la obra.
- ✓ Su conducción será aérea o, en su caso, subterránea, evitando su deterioro por roces.
- ✓ Canalización resistente y debidamente señalizada.

- ✓ Los extremos estarán dotados de clavijas de conexión y se prohíbe terminantemente las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.
- ✓ Las tomas de corriente de las distintas máquinas llevarán, además, un hilo o cable más para conexión a tierra.
- ✓ Los hilos-cables estarán forrados con el correspondiente aislamiento de material resistente.
- ✓ Las lámparas portátiles reunirán las siguientes condiciones mínimas:
 - De mango aislante.
 - De dispositivo protector de suficiente resistencia mecánica.
 - La tensión de alimentación será de 24 voltios o bien estar alimentada por medio de un transformador de separación de circuitos.



Documentación necesaria y mantenimiento del panel informativo de obra

Se señalizarán los riesgos a la entrada de la obra.

Se dispondrán de accesos para personas y vehículos, preferentemente separados. La señalización de seguridad está relacionada con un objeto o situación determinada que suministra una indicación relativa a la seguridad mediante un color o una señal de seguridad.

La señalización debe utilizarse cuando para evitar o disminuir el riesgo, el resto de acciones correctoras hayan resultado insuficientes o sean de difícil aplicación. Por tanto, la señalización no debe ser entendida como una medida correctora en sí misma; sino como un complemento a otras medidas preventivas y de protección.

Así, la señalización debe cumplir con unos requisitos básicos:

- Atraer la atención de los destinatarios de la información.
- Dar a conocer, de forma clara, una información con la suficiente antelación para que sea fácilmente interpretada.
- Posibilidad real de su cumplimiento, que sea conocida y aplicable.

Las señales son aquellas que resultan de la combinación de una forma y de un color además de un símbolo o pictograma.

Según el significado de las señales, éstas pueden clasificarse en:

Prohibición	Prohíbe un comportamiento que puede producir un peligro.
Obligación	Obliga a un comportamiento determinado.
Advertencia	Advierte de un riesgo o peligro.
Salvamento	Indicación relativa a salidas de socorro o primeros auxilios, o a los dispositivos de salvamento.
Indicación	Proporciona informaciones distintas a las anteriormente indicadas.
Señal adicional o auxiliar	Contiene exclusivamente texto y se utiliza conjuntamente con una de las señales de seguridad mencionadas anteriormente.

Simbología de los productos y materiales utilizados en las obras de construcción

A continuación se detallan las distintas categorías de peligro en las que se engloban las sustancias o preparados peligrosos según sus propiedades físico químicas y toxicológicas y sus efectos sobre la salud humana o el medio ambiente.



Se ha considerado oportuno acompañar a cada una de las categorías de peligro de los símbolos de peligrosidad y de las abreviaturas que las representan. En algunos casos (cuando se trata de sustancias clasificadas como inflamables, sensibilizantes, o peligrosas para el medio ambiente) no existe una abreviatura específica sino que sólo aparece la frase o frases de riesgo que la definen.

Clasificación según sus propiedades físico químicas	
E	Explosivo
	Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos o gelatinosos que, incluso en ausencia del oxígeno del aire, pueden reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en condiciones de ensayo determinadas, detonan, deflagran rápidamente o, bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan.
O	Comburente
	Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen una reacción fuertemente exotérmica.
F+	Extremadamente inflamables
	Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de inflamación extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión ambientes, sean inflamables en contacto con el aire.
F	Fácilmente inflamables
	Las sustancias y preparados que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía, o las sustancias y preparados sólidos que pueden inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que siguen quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o

Clasificación según sus propiedades físico químicas	
F	Fácilmente inflamables
	las sustancias y preparados en estado líquido cuyo punto de inflamación es muy bajo, o las sustancias y preparados que, en contacto con agua o con aire húmedo, desprenden gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas.
R10 (sin símbolo)	Inflamables
	Las sustancias y preparados líquidos cuyo punto de inflamación es bajo.
Clasificación según sus propiedades toxicológicas	
T+	Muy tóxico
	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad, pueden provocar la muerte o efectos agudos o crónicos para la salud.
T	Tóxico
	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades, provocan la muerte o efectos agudos o crónicos para la salud.
Xn	Nocivos
	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden provocar la muerte o efectos agudos o crónicos para la salud.
C	Corrosivos
	Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos, pueden ejercer una acción destructiva de los mismos.
Xi	Irritantes
	Las sustancias y preparados no corrosivos que, por contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria.
Clasificación según sus efectos sobre la salud humana	
R42 y/o R43 (sin símbolo)	Sensibilizantes
	Las sustancias y preparados que, por inhalación o penetración cutánea, pueden ocasionar una reacción de hipersensibilización, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado dé lugar a efectos nocivos característicos.
Carc. Cat. (1, 2 o 3) (sin símbolo)	Carcinogénicos
	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir cáncer o aumentar su frecuencia.
Mut. Cat. (1, 2 o 3) (sin símbolo)	Mutagénicos
	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir defectos genéticos hereditarios o aumentar su frecuencia.
Repr. Cat. (1, 2 o 3) (sin símbolo)	Tóxicos para la reproducción
	Las sustancias o preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir efectos nocivos no hereditarios en la descendencia, o aumentar la frecuencia de éstos, o afectar de forma negativa a la función o a la capacidad reproductora masculina o femenina.
Clasificación según sus efectos para el medio ambiente	
N	Peligroso para el medio ambiente
	Las sustancias o preparados que, en caso de contacto con el medio ambiente, constituirían o podrían constituir un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del mismo.

5. Interferencias entre actividades

Actividades simultáneas o sucesivas.

Cuando en una obra de construcción se den actividades simultáneas o sucesivas que puedan suponer un riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores deben ponerse los medios necesarios a fin evitar dichos riesgos y de asegurar el cumplimiento del artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de riesgos laborales, así como su desarrollo reglamentario, de acuerdo con el R.D.1627/1997, la Ley 54/2003 y el R.D. 171/2004, en materia de coordinación de actividades empresariales en las obras de construcción.

Los supuestos de coordinación de actividades empresariales contemplados por la legislación son:

- Concurrencia de trabajadores de varias empresas en un mismo centro de trabajo.
- Concurrencia de trabajadores de varias empresas en un centro de trabajo del que un empresario es titular.
- Concurrencia de varios trabajadores en un centro de trabajo cuando existe un empresario principal.

En una obra de construcción se puede constatar que los 3 supuestos anteriores se presentan como una única situación, donde concurren varias empresas en un mismo centro de trabajo (Contratistas, Subcontratistas y Trabajadores Autónomos), donde el centro de trabajo pertenece a un empresario titular (Promotor) y existen una o varias empresas contratadas directamente por el Promotor que actúan como empresarios principales (Contratistas).

Definiciones

A los efectos del Real Decreto 171/2004, se entenderá por:

- Centro de trabajo: área edificada o no en la que los trabajadores deban permanecer o acceder por razones de trabajo.
- Empresario titular del centro de trabajo: aquel que tiene la capacidad de poner a disposición y gestionar el centro de trabajo. En obras de construcción se entiende que es el Promotor.
- Empresario principal: aquel que contrata o subcontrata obras o servicios de su propia actividad a desarrollar en su propio centro de trabajo. En obras de construcción se entiende que es el Contratista.
- Medios de coordinación: medios establecidos por los empresarios concurrentes en un centro de trabajo que se consideran necesarios y pertinentes para una correcta coordinación de las actividades empresariales, regulados en el Capítulo V del Real Decreto 171/2004.

A los efectos del Real Decreto 1627/1997, se entenderá por:

- Obra de construcción u obra: cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil cuya relación no exhaustiva figura en el Anexo I del Real Decreto 1627/1997.
- Promotor: cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

- **Proyectista:** el autor o autores, por encargo del promotor, de la totalidad o parte del proyecto de obra.
- **Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra:** el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios que se mencionan en el artículo 8 del Real Decreto 1627/1997.
- **Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra:** el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9 del Real Decreto 1627/97.
- **Dirección facultativa:** el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.
- **Contratista:** la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.
- **Subcontratista:** la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.
- **Trabajador autónomo:** la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista a efectos del Real Decreto 1627/1997.

A los efectos de la Ley 54/2003, se entenderá por:

- **Recurso preventivo:** la persona física designada por el empresario para una correcta coordinación de actividades empresariales en casos especiales de trabajos especialmente peligrosos o de aumento de los riesgos por concurrencia de actividades.

La propia actividad de una empresa queda delimitada por las operaciones o tareas que son inherentes a la producción de los bienes o servicios específicos que se propone prestar al público o colocar en el mercado. Así, pues, se consideran propia actividad aquellas actividades que se incorporan al producto o resultado final, tanto si son realizadas por la empresa, como si son subcontratadas a una empresa contratista (por ejemplo, la actividad de fontanería o la de instalación eléctrica subcontratada por una empresa de construcción).

No se consideran propia actividad aquellas actividades que una empresa debe desarrollar para desempeñar adecuadamente sus funciones y que, aunque indispensables para su funcionamiento, no son inherentes al ciclo productivo (por ejemplo, la actividad de limpieza subcontratada por las empresas constructoras para su correcta actividad empresarial y que no sea la limpieza necesaria para la entrega de la obra, ya que en este caso si que se trataría de una actividad incorporada a la obra).

Figuras de coordinación de actividades:

Coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra

En las obras de construcción incluidas en el Anexo I del Real Decreto 1627/97, el Promotor deberá designar un Coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando intervenga más de un proyectista.

Le corresponderá a este Coordinador elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, el Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Si no fuese necesaria la designación de un Coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra, el Promotor estará obligado a elaborar el Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

En las obras de construcción (incluidas en el Anexo I del Real Decreto 1627/97), cuando en su ejecución intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el Promotor deberá designar, antes de iniciar los trabajos o una vez se constate dicha circunstancia, un Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Si no fuese necesaria la designación de un Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

En aplicación del Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra (Artículo 7 del R.D. 1627/97).

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

1. Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - a) Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - b) Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
2. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
 - a) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.
 - b) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 - c) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.

Coordinador de actividades preventivas

Si en al obra de construcción no existiese proyecto técnico, por no ser requerido por las administraciones o entidades competentes correspondientes, no deberá elaborarse un Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud, y como consecuencia no deberá elaborarse un Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1627/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Aún así, las empresas contratistas y/o subcontratistas deben seguir cumpliendo lo establecido en el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, así como en todo lo establecido en el Real Decreto 1627/1997. Para ello, la empresa contratista titular del centro de trabajo deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud y designar a un trabajador como Coordinador de Actividades Preventivas, siempre que 2 o más empresas compartan un mismo centro de trabajo.

Podrán ser designados Coordinadores de Actividades Preventivas los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados por el Promotor o por los demás Contratistas y/o Subcontratistas.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio del Promotor o de los Contratistas y/o Subcontratistas.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por el Promotor o por los Contratistas y/o Subcontratistas.
- Uno o varios trabajadores del Promotor o de los Contratistas y/o Subcontratistas que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos mencionados.
- Uno o varios trabajadores del Promotor que por su posición jerárquica y funciones técnicas en relación con los procesos esté capacitado para coordinar.
- Uno o varios miembros de una empresa externa dedicada a la coordinación de actividades preventivas.

Estos trabajadores deberán desempeñar su actividad habitual en la obra y deberán contar con la formación mínima para el desempeño de actividades preventivas de NIVEL INTERMEDIO al tratarse de una actividad incluida en el Anexo I del Reglamento de los Servicios de Prevención (obras de construcción).

Las funciones del Coordinador de Actividades Preventivas son:

- Revisar y aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, y establecer las medidas de coordinación de actividades necesarias.
- Servir de cauce para el intercambio de las informaciones que deben intercambiarse las empresas concurrentes en la obra. Para ello facilitará una copia del Plan de Seguridad y Salud a la empresa subcontratada. El representante debidamente autorizado de la empresa subcontratada, adjuntará el Acta de Reconocimiento firmada, que se la remitirá al Coordinador de actividades preventivas.
- Supervisión y control de las actividades de los contratistas y subcontratistas.

- Asegurarse que los trabajadores de contratistas y subcontratistas, hayan recibido las informaciones relativas a los riesgos y medidas preventivas comunicadas, y tengan la formación y el estado de salud compatible con el puesto de trabajo a desempeñar.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las zonas de trabajo en que así se haya establecido.
- Colaborar con los recursos preventivos nombrados por las empresas concurrentes.
- Cualquier otra que le encomiende el Promotor.

Sus facultades son:

- Conocer todas las informaciones intercambiadas entre empresas, así como cualquier otra documentación de carácter preventivo que sea necesaria para el desempeño de sus funciones.
- Acceder a cualquier zona del centro de trabajo.
- Impartir a las empresas concurrentes las instrucciones que sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.
- Proponer a las empresas la adopción de medidas preventivas.

Recurso preventivo

Si en la obra de construcción se constata de la presencia de alguna de las situaciones siguientes, cada uno de los empresarios deberá designar a un recurso preventivo:

- Cuando los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales, y que en las obras de construcción son los relacionados en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

De ello se deduce que, aunque pueden no presentarse de forma excepcional las situaciones mencionadas las características de los centros de trabajo (obras), la concurrencia de empresas y las actividades que se desarrollan hacen indispensable el nombramiento de recursos preventivos, no sólo en las empresas contratistas sino también en cada una de las empresas participantes en la obra.

Su función será vigilar el cumplimiento de las medidas reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de las mismas.

Podrán ser recursos preventivos los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.
- Uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la

cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos mencionados y cuenten con la formación preventiva mínima de NIVEL BÁSICO.

Estos recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en la obra mientras se mantenga la situación que determine su presencia.

El nombramiento de los recursos preventivos no exime las funciones y responsabilidades del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra (o al Coordinador de Actividades Preventivas en su defecto).

Estos recursos preventivos podrían actuar también como Coordinador de Actividades Preventivas, si fuese necesario.

Las funciones del recurso preventivo serán las siguientes:

- Favorecer el cumplimiento de los objetivos de la coordinación.
- Servir de cauce para el intercambio de informaciones.
- Cualquiera que le encomiende el empresario titular del centro de trabajo y que en el caso de las obras de construcción se trata del Coordinador de Seguridad y Salud, el cual representa al Promotor en materia de coordinación de actividades preventivas. En su defecto atenderá las instrucciones recibidas por el Coordinador de Actividades Preventivas si no existe proyecto y por lo tanto Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Sus facultades son:

- Conocer todas las informaciones intercambiadas entre empresas, así como cualquier otra documentación de carácter preventivo que sea necesaria para el desempeño de sus funciones.
- Acceder a cualquier zona del centro de trabajo.
- Impartir a las empresas concurrentes las instrucciones que sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.
- Proponer a las empresas la adopción de medidas preventivas.

Contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades
- indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales y, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra (o el Coordinador de Actividades Preventivas en su defecto), de los Recursos Preventivos, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades al contratista y al subcontratista.

Trabajadores autónomos

El trabajador autónomo que emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Si el promotor contratase directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, éste tendrá la consideración de contratista.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Medios de coordinación

Como ya hemos indicado se consideran medios de coordinación los siguientes:

- El intercambio de información y de comunicaciones entre las empresas concurrentes.
- La celebración de reuniones periódicas entre las empresas concurrentes.
- Las reuniones conjuntas de los comités de seguridad y salud de las empresas concurrentes o, en su defecto, de los empresarios que carezcan de dichos comités con los delegados de prevención.
- La impartición de instrucciones.
- El establecimiento conjunto de medidas específicas de prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes o de procedimientos o protocolos de actuación.
- La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de las empresas concurrentes.
- La designación de una o más personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas.

Se considera medio de coordinación preferente la designación de una persona encargada de la coordinación de actividades preventivas por parte del empresario titular del centro de trabajo. En las obras de construcción ya existe esta designación y se trata del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra designado por el Promotor (o titular del centro de trabajo).

En los supuestos de no existir proyecto de obra esa obligación recae en nombrar a un Coordinador de Actividades Preventivas regulado en el punto 3.3 del presente procedimiento.

El intercambio de información entre las empresas concurrentes queda cumplido con la entrega del Estudio de Seguridad y Salud por parte del Promotor al Contratista y la entrega del Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista al Promotor. Una vez aprobado el Plan de Seguridad y Salud por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, el Contratista deberá hacer entrega de una copia del mismo a cada una de las empresas participantes en la obra (incluidos Trabajadores Autónomos) y acreditar dicha entrega al Coordinador de Seguridad y Salud. Además, las empresas podrán requerirse documentación adicional cuya finalidad sea la de verificar el cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (modalidad preventiva, reconocimientos médicos específicos, etc.).

Las instrucciones a las que se refieren los medios de coordinación serán las impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

La celebración de reuniones periódicas de coordinación entre empresas concurrentes, recursos preventivos, Comités de Seguridad y Salud y Delegados de Prevención quedarán cumplidas con las reuniones de Comisión de Seguridad y Salud que se deberá constituir en la obra y cuya constitución y funcionamiento deberá ser contemplado y regulado tanto en el Estudio de Seguridad y Salud como en el Plan de Seguridad y Salud. Aunque se les asigne el

nombre de Comisiones de Seguridad y Salud en obra, dichas Comisiones deben considerarse reuniones de coordinación de actividades empresariales.

Tal y como ya se ha comentado, la concurrencia de empresas y las actividades que se desarrollan hacen indispensable el nombramiento de recursos preventivos en cada una de las empresas participantes en la obra.

Con todo ello, los requerimientos establecidos en el Real Decreto 171/12004 para implantar medios de coordinación en los centros de trabajo quedan suficientemente cubiertos con las obligaciones ya establecidas en el Real Decreto 1627/1997, así como en la designación de recursos preventivos contemplados en la Ley 54/2003.

Además, de todo lo mencionado anteriormente se deduce la obligación de que el Estudio de Seguridad y Salud y el Plan de Seguridad y Salud contemplen y regulen los medios de coordinación a constituir en la obra.

Comunicación, técnicas de trabajo en equipo, análisis de problemas y toma de decisiones.

Coordinación de actividades en las obras de construcción

Durante la elaboración del proyecto

Durante la elaboración del proyecto el Promotor deberá elaborar un Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el artículo 3 y 4 del Real Decreto 1627/97. Este Estudio deberá ser elaborado por el técnico que realiza el proyecto y visado en su Colegio Profesional.

Si en la elaboración del proyecto participan varios técnicos el Promotor deberá designar un Coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del mismo. Este Coordinador será el encargado de elaborar el Estudio de Seguridad y Salud y deberá visarlo en su Colegio Profesional, condición indispensable para que el Colegio Profesional de los técnicos que han elaborado el proyecto visen el mismo.

El Estudio de Seguridad y Salud deberá contemplar los medios de coordinación que deben implantarse en la obra, así como de la constitución de una Comisión de Seguridad y Salud que reunirá periódicamente a las empresas concurrentes, los recursos preventivos, Comités de Seguridad y Salud y Delegados de Prevención para fijar y analizar las medidas de coordinación. Además establecerá su composición y regulará su funcionamiento.

Durante la ejecución de la obra

Antes de iniciar los trabajos

Cuando en la ejecución de la obra intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el Promotor antes del inicio de la obra deberá designar a un Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Si no es así, la Dirección Facultativa realizará las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

La Coordinación de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución podrán recaer sobre la misma persona.

Previo al inicio de las obras, el Promotor de la obra deberá hacer entrega de un ejemplar del Estudio de Seguridad y Salud al Contratista. Éste deberá elaborar, en base al Estudio de Seguridad y Salud entregado y de su forma de ejecutar la obra, un Plan de Seguridad y Salud. El Plan de Seguridad y Salud deberá ser entregado al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra para su aprobación.

Si existe más de un Contratista cada uno de ellos deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud de la parte de la obra asignada.

Una vez aprobado el Plan de Seguridad y Salud el Promotor deberá tramitar el correspondiente Aviso Previo ante la autoridad laboral competente.

Además, se establecerán los medios de coordinación necesarios:

- El Promotor hará entrega a las empresas Contratistas de una copia del Plan de Seguridad y Salud aprobado por el Coordinador. Éstas deberán hacer lo mismo a las empresas subcontratadas (incluidos los trabajadores autónomos) y dar conocimiento de esta situación al Coordinador de Seguridad y Salud.
- Las empresas contratistas deberán acreditar por escrito al Coordinador de Seguridad y Salud (representante del Promotor) que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación de los trabajadores que vayan a destinarse a la obra
- Las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos deberán acreditar por escrito al Coordinador de Seguridad y Salud (representante del Promotor) que han realizado para la actividad a desarrollar en las obras contratadas la correspondiente Evaluación Inicial de riesgos y la Planificación, y que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación de los trabajadores que vayan a destinarse a la obra. Este requerimiento deberá realizarlo el Contratista y dar traslado al Coordinador de Seguridad y Salud.
- Se entregarán los nombramientos de los recursos preventivos de cada una de las empresas participantes en la obra, garantizando que cumplen con los requisitos necesarios para poder actuar como recurso preventivo.
- Se establecerán las reuniones periódicas entre las empresas (tal y como lo especifique el Plan de Seguridad y Salud, generalmente en forma de Comisión de Seguridad y Salud).
- Se informará a los trabajadores de los medios de coordinación implantados en la obra. Si se opta por el nombramiento de recursos preventivos se deberá facilitar a los trabajadores los datos necesarios para permitirles su identificación.

Si alguna de las empresas contratistas tiene que variar lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado deberá elaborar un Anexo al mismo reflejando las nuevas medidas y entregarlo al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

Durante la ejecución de los trabajos

Si no ha sido necesaria la designación de un Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, cuando se constate que en la obra intervienen más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el Promotor deberá designar a un Coordinador de Seguridad y Salud, y cesar las funciones de la Dirección Facultativa en materia de coordinación de seguridad y salud.

Si se produce una situación de emergencia durante la ejecución de la obra la empresa deberá notificarlo al Coordinador de Seguridad y Salud y ambos informar de dicha situación en las reuniones de coordinación (Comisión de Seguridad y Salud).

Esta obligación de informar se repite en caso de que alguna de las empresas sufra algún accidente.

En el caso de accidentes graves la comunicación será de inmediato al Coordinador de Seguridad y Salud, al Servicio de Prevención de la empresa al que pertenece el trabajador accidentado y a la empresa Contratista para que actúen en consecuencia.

Para las nuevas empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que vayan entrando en la obra ya iniciada, su Contratista deberá hacerle entrega de una copia del Plan de Seguridad y Salud.

Además, antes de iniciar los trabajos la empresa Contratista deberá acreditar al Coordinador de Seguridad y Salud lo siguiente:

- La entrega del Plan de Seguridad y Salud por parte del Contratista al Subcontratista o al Trabajador Autónomo.
- Acreditar por escrito al Coordinador de Seguridad y Salud que han realizado para la actividad a desarrollar en las obras contratadas la correspondiente Evaluación Inicial de riesgos y la Planificación, y que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación de los trabajadores que vayan a destinarse a la obra.
- El nombramiento del recurso preventivo

Si alguna de las empresas contratistas tiene que variar a lo largo de la ejecución de la obra lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado deberá elaborar un Anexo al mismo reflejando las nuevas medidas y entregarlo al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación. Este Anexo será analizado y estudiado dentro de las reuniones de la Comisión de Seguridad y Salud. La presencia de los recursos preventivos será obligatoria cuando se desarrollen los trabajos con riesgos especiales. Sus funciones se orientarán a vigilar el cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Seguridad y Salud para dichos trabajos y la eficacia de las mismas.

1. Derechos y obligaciones

Marco normativo general y específico

Estudio de la norma fundamental: ley de prevención de riesgos laborales

Objeto, ámbito de aplicación y definiciones.

La normativa de prevención de riesgos laborales se la considera derecho mínimo necesario. Eso significa que sus preceptos son el umbral mínimo obligatorio de protección, pudiendo ser mejoradas y ampliadas por desarrollos reglamentarios o en las cláusulas de los Convenios Colectivos.

En cuanto a su ámbito de aplicación, esta Ley incluye:

- Trabajadores vinculados por una relación laboral derivada del Estatuto de los Trabajadores.
- Personal civil con relación de carácter administrativo o estatutario al servicio de las Administraciones Públicas.
- Socios de las cooperativas cuya actividad consiste en la prestación de su trabajo personal.
- Fabricantes, importadores y suministradores de equipos o productos.
- Derechos y obligaciones que puedan derivarse para los trabajadores autónomos.

Sin embargo, esta Ley no afecta:

- Policía, seguridad y resguardo aduanero.
- Servicios operativos de protección civil (en caso de peligro grave, catástrofe o calamidad pública).
- Servicio del hogar familiar.

Una situación intermedia se establece para los centros militares y los establecimientos penitenciarios, ya que la Ley es aplicable en ellos con carácter general, pero se respetarán las particularidades previstas en sus respectivas normativas específicas.

Derechos y obligaciones.

El empresario deberá garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores adoptando cuantas medidas sean necesarias para eliminar o reducir al máximo los riesgos laborales de su empresa.

El empresario deberá planificar la actividad preventiva integrándola en el conjunto de acciones de la empresa.

- Obligaciones generales de las empresas:
 - Los equipos de trabajo serán adecuados al trabajo a realizar.
 - los medios de protección y los equipos de protección individual serán adecuados al trabajo y a las circunstancias personales del trabajador, los EPI serán gratuitos, se repondrán cuando sea necesario y el empresario deberá

- velar por su uso.
 - El empresario garantizará la información, consulta y participación de los trabajadores en todo lo relacionado con la salud laboral.
 - El empresario proporcionará una adecuada formación en materia preventiva a sus trabajadores.
 - Se analizarán y adaptarán las medidas necesarias en caso de emergencia.
 - Se planificará la actuación de empresarios y trabajadores en caso de riesgo grave e inminente.
 - Se establece la necesidad de la vigilancia periódica de la salud de los trabajadores.
 - Será necesaria la coordinación de actividades preventivas cuando en un mismo centro de trabajo se instalen varias empresas.
- De igual forma, se establecen una serie de obligaciones específicas para casos particulares, como son:
 - Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
 - Protección de la maternidad.
 - Protección de los menores.
- Los principios generales de prevención que las empresas deben seguir obligatoriamente en sus actuaciones son:
 - Evitar los riesgos.
 - Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
 - Combatir los riesgos en su origen.
 - Adaptar el trabajo a la persona.
 - Tener en cuenta la evolución de la técnica.
 - Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
 - Planificar convenientemente la prevención en la empresa.
 - Anteponer la protección colectiva a la individual.

El RD. 1627/97 y la organización de la prevención en la obra.

El RD 1627 de disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción modificado por el Real Decreto 604/2006, establece los elementos esenciales de la misma.

Divulgación y participación

La ley de prevención crea dos órganos nuevos: los delegados de prevención y los comités de seguridad y salud.

Delegados de prevención.

Los Delegados de prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Son elegidos por y entre los representantes del personal, es decir, que para ser Delegado de Prevención previamente han tenido que ser elegidos por los trabajadores los Delegados de Personal o los Comités de Empresa, de acuerdo con el sistema establecido en el Estatuto de los Trabajadores. Van a ser éstos Delegados de Personal los encargados de designar de entre ellos a los Delegados de Prevención, de acuerdo con la escala establecida en la propia Ley. Una tabla resumen puede verse a continuación:

NUMERO DE TRABAJADORES	NUMERO DE DELEGADOS DE PERSONAL	COMITE DE EMPRESA	NUMERO DE DELEGADOS DE PREVENCIÓN	COMITE DE SEGURIDAD Y SALUD	NUMERO DE HORAS CREDITO HORARIO MENSUAL
Menos de 6	-	-	-	-	-
6 - 30	1	-	1	-	15 horas
31 - 49	3	-	1	-	15 horas
50 - 100	5	SI	2	SI	15 horas
101 - 250	9	SI	3	SI	20 horas
251 - 500	13	SI	3	SI	30 horas
501 - 750	17	SI	4	SI	35 horas
751 - 1000	21	SI	4	SI	40 horas
1001 - 2000	2 por cada mil o fracción (Máximo 75)	SI	5	SI	
2001 - 3000			6	SI	
3001 - 4000			7	SI	
Más de 4000			8	SI	

Los Delegados de Prevención disponen de un crédito horario mensual retribuido que les otorga el Estatuto de los Trabajadores por el hecho de ser representantes de los trabajadores.

La Ley obliga al empresario a proporcionar a los Delegados de Prevención la formación necesaria para el ejercicio de sus competencias, no computándose el tiempo dedicado a ella con cargo al crédito horario mensual. Además, las horas de formación en prevención serán consideradas a todos los efectos como tiempo de trabajo efectivo y su coste no podrá recaer en ningún caso sobre el trabajador.

La ley determina claramente las competencias y las funciones de los Delegados de Prevención:

Competencias:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos.
- Ser consultados por el empresario en aquellos temas preventivos que estén fijados por la ley.

Facultades:

- Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo y a los Inspectores de Trabajo en sus visitas a los centros de trabajo, pudiendo formular las observaciones que estimen oportunas.
- Tener acceso, guardando el correspondiente sigilo y confidencialidad profesional, a la

- información y documentación relativa a las condiciones de trabajo previstas por la Ley.
- Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores.
- Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste de personas, organismos e instituciones encargadas de actividades de protección de riesgos en las empresas.
- Realizar visitas a los centros de trabajo para ejercer las labores de vigilancia y control de las condiciones laborales.
- Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección y salud de los trabajadores.
- Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades previstas en la Ley.

Comité de seguridad y salud,

Se define como un órgano *paritario y colegiado* de encuentro entre los delegados de Prevención y los representantes del empresario, para desarrollar la actividad preventiva dentro de la empresa de un modo equilibrado.

1. INTRODUCCIÓN

Los accidentes de tráfico son los causantes de miles de muertes anuales en nuestro país. Los más perjudicados son los jóvenes, para quienes dichos accidentes suponen la principal causa de mortalidad.

Además, señalar que en el campo laboral, muchos puestos de trabajo se desarrollan conduciendo vehículos, lo que comporta la presencia de unos factores de riesgo determinados.

Existen algunos aspectos que deben tenerse en cuenta:

- I. La introducción de mejoras que hacen que los vehículos sean más seguros, no comporta una disminución del número de accidentes y sus consecuencias. Ante esta situación, los conductores reaccionan aumentando su nivel de confianza frente a la conducción.
- II. Existe el pensamiento generalizado de que el vehículo es el elemento que menos contribuye como causa de un accidente.

La educación vial debe ir encaminada al perfeccionamiento de la técnica de la conducción, conocimiento de las limitaciones humanas y del vehículo con relación a la vía, publicidad de aspectos específicos, educación desde la infancia, etc.

Uno de los tipos de accidentes que debemos considerar son los accidentes “in itinere” que pueden definirse como “el accidente que sufre el trabajador durante el viaje de ida desde su casa al trabajo o durante el de vuelta del trabajo a casa. El viaje puede hacerse a pie o en cualquier tipo de vehículo, ya sea de su propiedad, ya pertenezca al empresario o se trate de un transporte público”.



El objetivo de este manual no es el de enseñar nada nuevo, sino recordar las normas básicas de circulación que afectan tanto a peatones como a ciclistas, motoristas y automovilistas, así como desarrollar los diferentes elementos que intervienen en un accidente.

2. FACTORES DE RIESGO QUE INCIDEN EN UN ACCIDENTE DE TRÁFICO

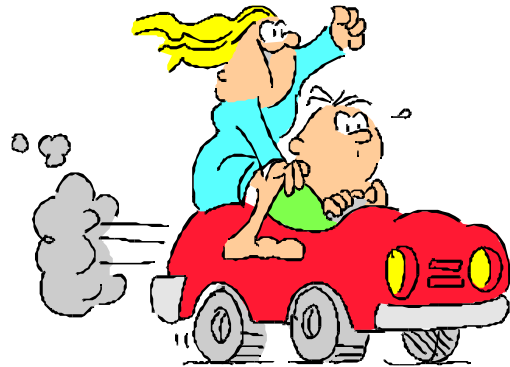
El accidente de tráfico puede considerarse como el resultado final de un proceso en el que se encadenan diversos eventos, condiciones y conductas. Podemos definir el accidente de tráfico de la siguiente manera: “todo accidente es el resultado final de un proceso en el que se encadenan diversos eventos, condiciones y conductas relativas a los tres elementos que intervienen siempre en todo accidente y que son: la vía con los condicionantes ambientales, el vehículo y el hombre”.

En la prevención de los accidentes desempeñan un papel fundamental tanto la formación como la información de los conductores. Se evitarían muchos accidentes con la mejora del comportamiento humano individual en el tráfico y creando circunstancias que disminuyan las probabilidades de que se produzcan errores humanos evitaría muchos accidentes.

La velocidad está considerada como la primera causa de los accidentes. Además de la velocidad existen otras muchas infracciones que pueden dar lugar a un accidente; entre ellas: no guardar la distancia de seguridad reglamentaria, conducir rebasando el límite de alcoholemia, no señalizar las maniobras, no respetar las prioridades de paso en cruces, etc.

Los elementos que intervienen en los accidentes de tráfico son básicamente tres:

- 2.1 . La vía de circulación.
- 2.2 . El vehículo.
- 2.3 . El factor humano.



2.1. LA VÍA DE CIRCULACIÓN:

A pesar de que la vía de circulación no es el factor principal de los accidentes de tráfico, resulta evidente que las mejoras en las mismas simplifican las tareas de los conductores y aumentan el nivel de seguridad.

El tráfico por carretera ha aumentado enormemente tanto en el número de viajeros como en el de mercancías.

El factor de la vía de circulación se debe considerar principalmente desde el punto de vista de:

- el trazado de la vía,
- la clase de firme de la vía,
- las características de la vía (autopista, autovía, carretera,..)
- la señalización, que en exceso o deficiencia puede conducir a error.

Las condiciones atmosféricas pertenecen al conjunto de factores que transforman las características de la vía:

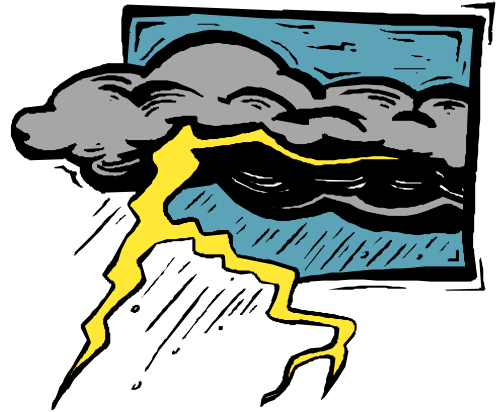
- La nieve afecta a la visibilidad impidiéndola incluso en caso de ventisca. Hace disminuir las condiciones de adherencia, con la consiguiente pérdida de control. Es

por ello por lo que el uso de cadenas permite alcanzar mayor adherencia y con ello una conducción más segura. Las rampas y pendientes son extremadamente deslizantes sobretodo para camiones y autobuses. La nieve con el sol afecta de modo negativo a la visión del conductor, lo que origina un mayor cansancio y deslumbramientos.

- En el caso del hielo, el factor de adherencia es aún menor que en la nieve, originando salidas en las curvas. Su peligrosidad es mayor por lo imprevisible de su presencia, en zonas umbrías, de noche, etc. Los accidentes suelen ser más graves que en el caso de la nieve, debido a la velocidad.

Tanto la nieve como el hielo afectan notablemente a la visibilidad de las señales verticales, en las que alteran su reflectancia y ocultan las líneas longitudinales.

- La lluvia incide en la seguridad desde los siguientes aspectos:
 - Se reduce la visibilidad por la lluvia en sí misma, así como por la cortina de agua. En estas condiciones, el conductor ve reducidas sus capacidades en la visión de la carretera.
 - Disminución de la adherencia del vehículo,
 - Disminución de la eficacia de los frenos,
 - Modificación de la reflectancia de las señales,
 - El asfalto se convierte en una pista deslizante con la consiguiente pérdida de control.
- La aparición de la niebla es imprevisible. Lo más importante no es sólo ver, sino ser visto. Se debe moderar la velocidad, aumentar la distancia de seguridad para evitar las colisiones en cadena y no adelantar. La circulación de vehículos lentos y peatones aumenta considerablemente la peligrosidad.



La mayoría de los accidentes son alcances o colisiones frontales por adelantamientos arriesgados sin visibilidad. La niebla además, genera cansancio en los conductores.

- La oscuridad es otro de los factores que aumenta considerablemente la estadística de los accidentes de tráfico. Las causas de la elevada gravedad de los accidentes por la noche son:
 - Disminución de la visibilidad y campo de acción del conductor,
 - Disminución del espacio de maniobra,
 - Velocidad de impacto superior,
 - Imperceptibilidad de determinadas eventualidades.
- El viento provoca pérdida de dirección y vuelco, siendo el más peligroso el de costado. Especial atención deben tener los vehículos de dos ruedas, así como los vehículos voluminosos y vehículos ligeros (remolques y caravanas).

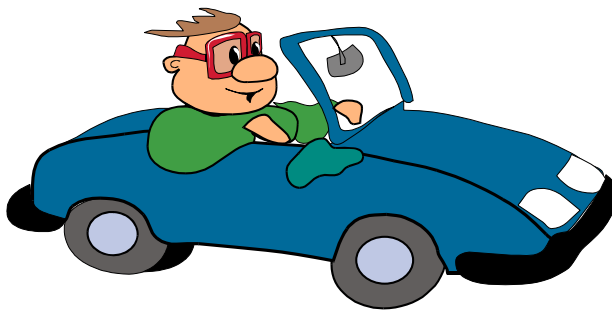
2.2. EL VEHÍCULO

Hoy día, existen dos elementos que caracterizan los vehículos: por un lado, el aumento significativo de la flota de vehículos que circula por las vías, que supera en numerosas ocasiones la capacidad de las vías de circulación; y por otro, el rápido envejecimiento de los mismos, que pone en peligro la seguridad vial.

Seguridad en los vehículos:

En general, podemos establecer dos fases diferenciadas de actuación en materia de seguridad de los vehículos:

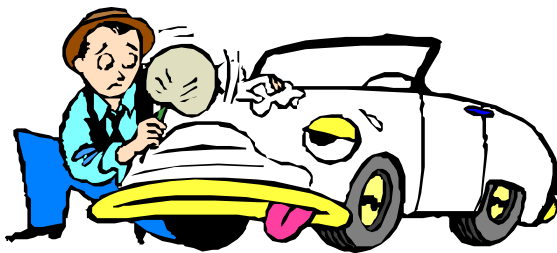
- Fase de diseño y construcción de los vehículos,
- Fase de mantenimiento (ITV).



A pesar de que los vehículos son cada vez mejores y se introducen mejoras técnicas más elaboradas, debido a la creciente competitividad en el sector automovilístico, resulta evidente que los índices de siniestralidad no se han reducido considerablemente.

Las Inspecciones Técnicas del Vehículo (ITV) se conciben en la fase de mantenimiento del vehículo y especialmente, de los órganos esenciales de seguridad.

Las ITVs tienen un carácter obligatorio. A través de las mismas, se examinan los elementos o partes del vehículo sometidos a posibles desajustes o desgastes, con el objeto de asegurar, de forma permanente, su funcionamiento en la circulación y obligar a los propietarios de los vehículos a mantener en condiciones apropiadas el mismo.



Cuando hablamos de seguridad podemos diferenciar dos tipos de seguridad en los

vehículos:

- a) Seguridad activa. Entendemos por seguridad activa “el conjunto de condiciones técnicas que contribuyen a evitar o minimizar los actos y comportamientos inseguros del conductor, y del propio vehículo, susceptibles de causar accidentes”. Los elementos de seguridad activa son aquellos que ejercen su función mientras el vehículo está circulando y pueden ser manejados a voluntad del conductor y cuya función es evitar el accidente. Podemos destacar entre los elementos de seguridad activa las características y prestaciones ergonómicas del vehículo, sistemas de control, sistemas de aceleración, frenado, dirección, estabilidad, neumáticos, visibilidad, señalización,...

También están incluidos todos los elementos humanos que facilitan una conducción segura, tales como el comportamiento del conductor, su estado de salud, la actitud frente al vehículo,...

- b) Seguridad pasiva. Entendemos por seguridad pasiva “el conjunto de condiciones técnicas que tienen como finalidad evitar o minimizar los daños producidos a personas o cosas transportadas en el vehículo, o con las que éste puede interaccionar cuando tiene lugar un accidente”.

Los elementos de seguridad pasiva sólo desarrollan su función en el momento del accidente, de manera que palian o limitan las consecuencias y lesiones en el conductor o el resto de ocupantes.

Podemos destacar entre los elementos de seguridad pasiva el cinturón de seguridad, apoyacabezas, airbag, casco de protección (en el caso de motocicletas), pretensores, capacidad para soportar los impactos, asientos especiales para niños,...

Cinturón de seguridad

El cinturón de seguridad, además de ser de uso obligatorio, es un elemento que disminuye las consecuencias lesivas de los accidentes. A pesar de ello, es evidente que muchos conductores eluden su uso.

El cinturón de seguridad contribuye a mantener al conductor en posición normal y aumenta la probabilidad de que el conductor se pueda detener para actuar y controlar el vehículo en caso de impacto.

Supongamos el caso de un vehículo que impacta con otro; el conductor (o el ocupante) no ha utilizado el cinturón de seguridad. Después del golpe, el conductor (y en su caso, el ocupante) seguiría desplazándose a la misma velocidad que llevaba el vehículo antes del choque y, como consecuencia, el cuerpo impactaría con el volante, salpicadero, parabrisas, etc., y las lesiones se verían agravadas en función de la velocidad.

Los pasajeros de un vehículo necesitan de un sistema de retención contra el asiento que evite los desplazamientos que se producen en caso de impacto. Esta función la cumple el cinturón de seguridad. Sin embargo, la propia elasticidad del cinturón, o la utilización de pinzas para evitar la presión del cinturón o no llevarlo correctamente ajustado limitan el efecto de retención del cuerpo, produciéndose desplazamientos que, a velocidades elevadas, pueden provocar lesiones.



El cinturón de seguridad reduce la gravedad de las lesiones de los ocupantes de un vehículo que sufre una colisión. Su eficacia se potencia con los llamados pretensores, que tensan la cinta en el momento del choque disminuyendo el desplazamiento de los ocupantes. A pesar de ello, en golpes importantes es posible que la cabeza golpee con

alguno de los elementos del vehículo; en este caso, el airbag puede salvarle la vida. Los pretensores y el airbag mejoran las condiciones de seguridad disminuyendo y evitando cualquier lesión tras el impacto, siendo el airbag un complemento de los cinturones de seguridad.

2.3. EL FACTOR HUMANO

El 90% de los accidentes se originan por el factor humano. Cuando un conductor excede el límite de velocidad, lo que más teme es al radar y no a las consecuencias que pueden derivarse de este hecho.

Los conductores deben asumir y aceptar el riesgo que comporta la conducción y actuar con prudencia, puesto que el riesgo presenta para muchos conductores un aspecto atractivo y fascinante.

Tras diversos estudios, se ha constatado que existe una relación estrecha entre la edad y la capacidad de rendimiento y la aptitud para conducir vehículos.

Cuando hablamos de accidentes ocasionados por el fallo humano, podemos diferenciar entre:

- ❶ Accidentes por falta de atención: para el desarrollo de la conducción es necesario que el conductor esté concentrados en la ejecución de dicha tarea. Cuando el conductor tiene algún tipo de problema individual, la atención queda afectada por este hecho, desatendiendo lo demás, y por tanto, pudiendo tener lugar el accidente.
- ❷ Accidentes por infracciones: este tipo de causa es la más importante en los accidentes de tráfico. Viene determinado por la imprudencia del conductor. Las normas de circulación más infringidas son las relativas a velocidad, adelantamientos, distancia de seguridad, uso de la calzada, alumbrado, prioridad de paso, etc.

Manteniendo la distancia de seguridad con el vehículo que le precede y colaborando para que el que le siga también la mantenga, creará un espacio lo suficientemente seguro como para poder conducir con tranquilidad y, en caso de frenada, evitar la colisión.

El conductor de un vehículo debe ir siempre a una velocidad que le permita controlar y detenerse con seguridad ante cualquier incidente. Al aumentar la velocidad, también lo hace la distancia de reacción y frenado, el intervalo de seguridad y la anticipación con que hay que prever maniobras y situaciones de tráfico.



- ❸ Accidentes por alteraciones psicofísicas: las enfermedades e ingestión de determinados medicamentos pueden alterar las características psicológicas del conductor.

A pesar de que los fármacos son drogas creadas para curar enfermedades, pueden tener efectos secundarios incompatibles con la conducción. Para conocer de manera específica tales consecuencias, es preciso consultar siempre que vaya a ingerir un medicamento, con el médico o el farmacéutico, así como leer el prospecto. Está

prohibido circular cuando su ingestión altere el estado físico o mental apropiado para la conducción.

Los efectos que producen los medicamentos varían en función del tipo de medicamento:

- Tranquilizantes e hipnóticos: somnolencia, menor capacidad de atención, fatiga muscular y visión borrosa.
- Antiepilépticos: somnolencia, descoordinación entre vista, manos y piernas, fatiga muscular, vértigos y doble visión.
- Hipoglucemiantes (utilizado en el tratamiento de la diabetes): mareo, lipotimia, debilidad y fatiga muscular.
- Analgésicos (tratamiento del dolor): consumo amplio y automedicación, pueden producir trastornos visuales y auditivos, vértigos, somnolencia y euforia.
- Antihistamínicos (usado en procesos catarrales, gripales, dolorosos, alérgicos): pueden disminuir la concentración, generar inquietud, alterar los reflejos y producir somnolencia.

❑ Falta de experiencia

- #### ❑ Accidentes por situaciones de fatiga: pueden venir provocadas por diversas causas, tales como exceso de horas de conducción, vías de circulación monótonas, exceso de calefacción, comidas copiosas, descanso no adecuado del conductor,...

El hecho de conducir sin haber descansado las horas necesarias es una de las causas más importantes en los accidentes de tráfico, constituyendo aproximadamente entre el 20 y el 30% de los accidentes viales.

Los accidentes nocturnos acostumbran a tener consecuencias más peligrosas. El sueño provoca alteraciones negativas a nivel psicofísico tales como disminución de la capacidad de reacción, distracciones, alteraciones en la percepción,...

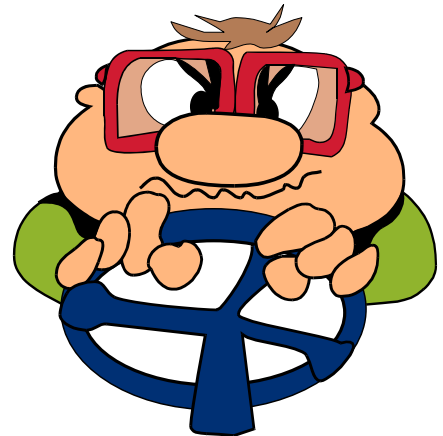
Por otro lado, el estado físico y psicológico del conductor puede estar alterado por una situación de fatiga. La fatiga está asociada normalmente a un trabajo prolongado y monótono produciendo efectos nocivos sobre la calidad y precisión de las maniobras.

A partir de media hora de estar conduciendo la atención se relaja, sobre todo si el conductor ya se pone cansado al volante, con exceso o escasez de alimentación, en estados emocionales negativos (disgustos, excitación o preocupaciones). Facilitan la aparición de la fatiga y el cansancio las vibraciones del vehículo y los desplazamientos nocturnos y se manifiesta antes a partir de los 60 años.

Los efectos principales de la fatiga y el cansancio son:

- Dificultad para mantener la atención
- Tensión muscular
- Menor precisión en la ejecución de maniobras
- Aumento de las respuestas erróneas
- Conductas arriesgadas debido a las ganas de llegar al destino
- Cambios de conducta hacia la agresividad
- Sobrevaloración de las capacidades

Los síntomas principales de la fatiga son:



- Ojos pesados y parpadeo
- Vista turbia
- Mala fijación en las señales
- Ligero resonar de los oídos así como hipersensibilidad a los ruidos
- Presión en cabeza y sienes
- Sensación de tener los brazos dormidos
- Sobresaltos injustificados
- Movimientos constantes en el asiento
- Pies fríos
- Desvíos del carril
- Aumentos o disminuciones injustificados de la velocidad
- No cambiar de marcha o no hacerlo a tiempo, ..



Accidentes por alcoholismo o toxicomanías: la ingesta de alcohol del conductor provoca una variación en el tiempo de reacción del conductor, falta de coordinación, ausencia de reflejos, etc., es decir, toda una serie de alteraciones oculares y psicológicas.

Los conductores con exceso de alcohol en el organismo sobrevaloran sus posibilidades y ejecutan maniobras arriesgadas, aumentando la aceptación de riesgos.

ALCOHOL Y TRÁFICO

El alcohol es una de las causas que puede provocar los accidentes de tráfico. El alcohol está presente en alrededor de la mitad de los siniestros mortales y un tercio de aquellos con víctimas. Además, agrava las consecuencias de todos los accidentes.

El alcohol es un depresor del sistema nervioso central. El consumo excesivo del mismo puede provocar alteración del habla y la visión, desinhibición, euforia, trastorno del equilibrio y de la coordinación y aumento de la agresividad. Incluso una cantidad relativamente pequeña pueda predisponer al accidente (si bien es cierto que ante una misma cantidad de alcohol ingerida, los efectos varían de unas personas a otras).

Los niveles máximos de alcohol permitidos son:

- 0,5 gramos de alcohol por litro de sangre o 0,25 miligramos de alcohol por litro de aire espirado, para la población general de conductores.
- 0,3 gramos de alcohol por litro de sangre o 0,15 miligramos de alcohol por litro de aire espirado para los conductores de vehículos destinados al transporte de mercancías superiores a 3.500 kg., viajeros, servicio escolar y de menores, mercancías peligrosas y servicios de urgencia.
- 0,3 gramos de alcohol por litro de sangre o 0,15 miligramos de alcohol por litro de aire espirado para los conductores de cualquier tipo de vehículo durante los dos años siguientes a la obtención del permiso o licencia que les habilita para conducir.

CONDUCTORES	LÍMITE EN SANGRE	LÍMITE EN AIRE ESPIRADO
(1) GENERAL	0'5 gr./l	0'25 mg/l
(2) PROFESIONALES	0'3 gr./l	0'15 mg/l
(3) NOVELES	0'3 gr./l	0'15 mg/l

La acción del alcohol se dirige, una vez absorbido por el estómago y el intestino, directamente al sistema nervioso, desorganizando su funcionamiento con las siguientes consecuencias:

- ☐ Crea un falso estado de euforia y sobrevaloración de las capacidades, lo que hace ser imprudentes a los conductores y asumir mayores riesgos.
- ☐ Reducción de la capacidad de reacción y de apreciación de las distancias y las velocidades.
- ☐ Disminuye los reflejos aumentando los tiempos de reacción (aumenta el tiempo entre que se presenta un peligro por parte del conductor y el momento en que reacciona).
- ☐ Reducción de la visión periférica y provoca visión doble.
- ☐ Produce problemas de acomodación a los cambios de luz, colores y deslumbramientos.
- ☐ Descoordinación entre órganos sensoriales y motrices.

DROGAS ILEGALES

Algunas de las sustancias incluidas como drogas ilegales son los opiáceos, cocaína, anfetaminas, cannabis y drogas de diseño. Es habitual que los consumidores de estas sustancias realicen mezclas entre ellas y con alcohol, con lo que se potencian y multiplican las consecuencias negativas. La legislación vigente prohíbe la conducción cuando se han ingerido.

Los efectos de las drogas difieren en función de la sustancia, la dosis, características personales, así como del momento en que se ingieren o si se conduce con el denominado "síndrome de abstinencia". En general provocan euforia, ansiedad, irritabilidad e incluso agresividad, deterioro en la atención, alteraciones en la coordinación, pérdida del equilibrio, vértigo y alucinaciones.

PRIMEROS AUXILIOS

INTRODUCCIÓN

La finalidad de los primeros auxilios es proporcionar una ayuda eficaz a las víctimas de los accidentes más frecuentes.

Las misiones fundamentales de los primeros auxilios son:

- Evitar más lesiones de las ya producidas.
- Recuperar la vida a quien está en trance de perderla.
- Proteger las heridas de posibles infecciones y complicaciones.
- Transportar al herido hasta el lugar donde pueda recibir asistencia sanitaria.

Las prioridades en caso de accidente, pasan por la reanimación cardio-pulmonar y el tratamiento de hemorragias.

ACTUACIÓN DEL SOCORRISTA

En la actuación del socorrista se deberá seguir los siguientes pasos:

- **PROTEGER.** Se trasladará al accidentado a una zona segura, solamente si es necesario, y no dejándolo solo en ningún momento.
- **AVISAR.** Se realizará una llamada a los servicios de urgencia, si es posible la hará un testigo, explicando lo acontecido y el lugar donde ha sucedido el percance. Esta llamada se repetirá dos veces para garantizar que los datos son correctos.
- **SOCORRER.** Se seguirán los pasos que se muestran a continuación:
 - ✓ Conservar la calma y actuar rápidamente sin hacer caso de la opinión de los curiosos.
 - ✓ Manejar al accidentado con suavidad y precaución.
 - ✓ Tranquilizar al accidentado dándole ánimo.
 - ✓ Tumbiar a la víctima sobre el suelo en el mismo lugar donde se haya producido el accidente, colocándole de costado con la cabeza hacia atrás o inclinada hacia un lado (postura de seguridad).
 - ✓ Proceder a un examen general para comprobar los efectos del accidente (fractura, hemorragia, quemadura, pérdida del conocimiento etc.).
 - ✓ A menos que sea absolutamente necesario (ambientes peligrosos, electrocución, etc..) No debe retirarse del lugar en que se encuentra hasta que se conozca con seguridad su lesión y se le haya practicado los primeros auxilios.
 - ✓ Lo primero que se atenderá será la respiración y las posibles hemorragias.
 - ✓ No dar de beber jamás en caso de pérdida de conocimiento.
 - ✓ Procurar que la víctima no se enfríe, tapándola con mantas y manteniendo una temperatura agradable.
 - ✓ Avisar al médico más próximo dándole los datos conocidos para que nos pueda indicar las medidas a adoptar hasta su llegada.
 - ✓ Trasladar al accidentado, una vez atendido hasta el puesto de socorro o el hospital más próximo.

Se hablará a la víctima subiendo el tono de voz, para valorar si responde a la estimulación verbal, si no es así, se explorarán signos más profundos (pellizcar suavemente a la víctima, apretar la uña del dedo pulgar de la víctima).

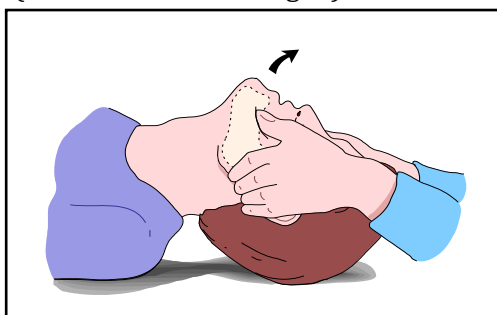
- Si responde a nuestros estímulos preguntar qué le ha pasado, y buscar signos de hemorragia/shock. Seguiremos con la exploración secundaria.
 - Si no responde pedir ayuda y comprobar mientras, si existe una correcta respiración.
1. Comprobaremos que las vías aéreas estén libres (nos aseguraremos de que la lengua o alguna prótesis dental no obstruya).
 2. Comprobaremos si la víctima respira viendo ascender o descender el tórax y a la vez escuchar y notar la respiración del paciente en nuestra mejilla.
 - Si sale el aire se colocará al paciente en posición lateral de seguridad.
 - Si no sale el aire realizaremos la técnica del “boca-boca” o “boca-nariz”.

Comprobar la salida del aire



■ Apertura de las vías aéreas

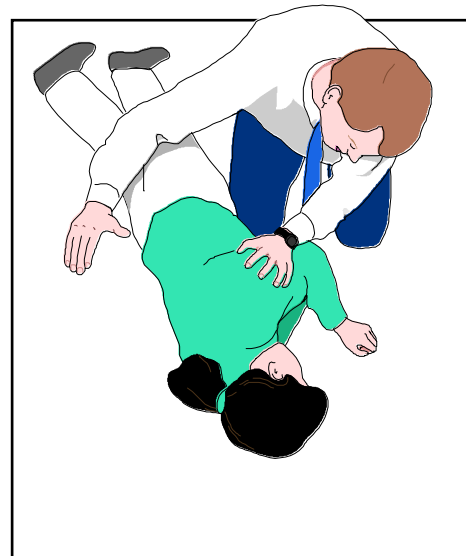
- 1.- Coloque una mano en la nuca, la otra en la frente, procure elevar con la de la nuca y empujar hacia abajo con la de la frente, con lo que se conseguirá una buena extensión de la cabeza, otra manera de efectuar la abertura de las vías aéreas es colocar las manos en la mandíbula inferior justo al lado de las orejas y vascular la cabeza.(como muestra la imagen).



- 2.- Comprobar la existencia de cuerpos extraños en el interior de la boca (secreciones, vómitos, prótesis dentales, ...)
- 3.- Comprobar la respiración del accidentado; viendo si el pecho sube y baja, y a la vez sentimos la salida de aire, Si no es así, realizaremos la respiración artificial.

- Técnicas para colocar a la víctima en posición lateral de seguridad.

1. Nos arrodillaremos al lado de la víctima y estiraremos el brazo más lejano a nosotros y las piernas del accidentado estando éste de espaldas al suelo.
2. Flexionaremos por la rodilla la pierna más lejana del paciente.
3. Cogeremos el brazo más alejado por la muñeca, y la pierna más alejada por la rodilla tirando hacia el socorrista hasta poner a la víctima de lado.
4. Ajustar la posición.
- 5.



- Técnica del boca a boca

- 1.- Manteniendo la hiperextensión de la cabeza, comprimir la nariz con los dedos índice y pulgar de la mano que estaba en la frente, inspire todo el aire que pueda y abrimos con la mano que estaba en la nuca la boca poniendo la nuestra a su alrededor (si es un niño soplar en la boca y en la nariz a la vez) y soplamos 2 veces seguidas en su interior.
- 2.- Retirar la boca y comprobar si sale el aire que el socorrista insufló, si no sale es porque la glotis está obstruida por la lengua; si es así, con la mano que estaba en el mentón sujetaremos la lengua de la víctima con el pulgar en la boca, tirando de ésta hacia arriba. Así eliminaremos la obstrucción y volveremos a insuflar, comprobando que el pulmón asciende y desciende.



- Técnica del boca-nariz

El método es el mismo que la técnica “Boca a Boca”, pero tapando la boca e insuflando el aire por la nariz. Se utilizará cuando existen lesiones en la boca (por sustancias cáusticas o irritantes).

Técnica de masaje cardiaco (compresiones torácicas vía externa)

- 1.- Nos colocaremos de rodillas perpendicular al paciente, estaremos erguidos y con los brazos rectos.
- 2.- Colocaremos un dedo en la punta del esternón y pondremos el talón de la mano encima de él y la otra mano encima de ésta; entrelazando los dedos de ambas manos. Comprimiremos bruscamente con las dos manos unos 4-5 cm. sin doblar los codos, y aflojaremos seguidamente sin retirar las manos. Hay que conseguir un ritmo de 100 compresiones por minuto, para ello nos ayudaremos contando unos números “uno, dos, tres,...” hasta 30 compresiones.
- 3.- Efectuadas las 30 compresiones cogeremos la cabeza y la nuca del accidentado para realizar la técnica “boca-boca” o “boca-nariz”.

- 4.- Continuaremos con otras 30 compresiones cardiacas seguidas de 2 insuflaciones y así sucesivamente, debiéndonos detener cada cuatro ciclos para comprobar si existe pulso carotídeo, es decir:
ciclo = 2 insuflaciones + 30 compresiones cardiacas
- 5.- Si el pulso retorna espontáneamente, realizaremos únicamente la respiración artificial y cuando el paciente recupere ésta, se le colocará en la posición lateral de seguridad.
- 6.- Si el pulso no retorna, seguiremos al menos durante 20 o 30 minutos.



Es conveniente que una persona realice el masaje cardiaco y la otra efectúe la respiración artificial.

PÉRDIDA DE CONOCIMIENTO (LIPOTIMIAS).

Concepto

Consiste en la pérdida de conocimiento de forma breve y brusca (dura tan sólo unos segundos), generalmente se debe a una disminución momentánea de la cantidad de sangre que llega al cerebro. También suele llamarse desvanecimiento.

Síntomas:

- Aturdimiento (no recuerda nada de lo ocurrido)
- Piel pálida
- Pulso radial lento y débil en ocasiones puede desaparecer y teniendo que buscar en estos momentos el pulso carotídeo.
- Al caer puede presentar heridas, contusiones, mordeduras y fracturas.

Actuación del socorrista:

- Cuando la persona sienta que se va a marear se le hará sentar en una silla con la cabeza en las rodillas; si no existen sillas, la tumbaremos espaldas al suelo y desabrocharemos cualquier prenda que le apriete como puede ser cinturón, corbata, etc.
- Tanto si el paciente está en el suelo o está desmayado levantaremos sus dos piernas para que aumente la sangre a nivel cerebral y generalmente con esto el paciente se recuperará.
- Evitar aglomeraciones de curiosos ya que la víctima necesita aire.
- Si el paciente no se recupera en breves segundos comprobaremos sus constantes vitales y si hay alguna alteración de ellas empezaremos con la reanimación cardiopulmonar.

Precauciones:

- Si el paciente ha perdido completamente el conocimiento lo evacuaremos siempre a un centro sanitario.
- Permaneceremos junto a la víctima por si desaparecen las constantes vitales, no iremos nunca nosotros a pedir ayuda, tendremos que encargárselo a alguien.
- No permitiremos que el paciente ingiera ningún tipo de bebida ni alimento.
- Si el paciente tiene problemas de habla, conciencia o ha perdido el control de esfínteres lo evacuaremos a un centro sanitario con urgencia.

CUERPOS EXTRAÑOS

Ojos

Es muy frecuente la introducción de cuerpos extraños en los ojos tales como partículas, fragmentos de tierra, arena, virutas, polvo etc.

En estos casos hay que seguir las siguientes instrucciones:

- Impedir que el paciente u otra persona frote el ojo afectado. De esta forma evitará que el cuerpo extraño penetre más en él.
- Frecuentemente, los cuerpos extraños se alojan en la parte interior del párpado superior. Hacer que el paciente mire hacia abajo mientras el socorrista voltea hacia arriba el párpado superior.
- Si se observa el cuerpo extraño en la parte interior del párpado inferior, eliminarlo tocándolo cuidadosamente con la punta de un pañuelo limpio. Nunca utilizar para su extracción objetos punzantes.
- Cuando se haya introducido en la superficie de la córnea (parte blanca del frente del ojo), conseguir que el paciente parpadee varias veces, si el cuerpo extraño sigue adherido, colocar algodón humedecido sobre el párpado cerrado, fijándolo con dos tiras de esparadrapo y acudir al médico o centro de urgencias más próximo.
- Siempre que el cuerpo extraño haya rasgado el globo del ojo o penetrado en él, llevarle inmediatamente al médico después de aplicarle unas gotas de colirio para calmar el dolor y cubrir el ojo con un vendaje flojo.

Nariz

- Siempre que se vean en el interior de la fosa nasal, intentar sacarlos, a poder ser, con una pinza y sin brusquedad, evitando así que se produzca una hemorragia. Para prevenir infecciones, aplicar pomada antibiótica.

Oído

- Limitarse a extraer solamente los cuerpos que se vean en la proximidad del pabellón de la oreja.

Garganta

En los adultos la causa más frecuente es el atragantamiento con comida; y la reacción del cuerpo humano es expulsar el cuerpo extraño, provocando en la mayoría de los casos tos.

- No dé palmadas en la espalda a un adulto si presenta un atragantamiento, ya que esto podría hacer que el cuerpo extraño se introduzca aún más.
 1. Si el paciente no presenta tos, pudiendo hablar, respirar y toser, en estos casos, lo único que hay que hacer es animar a la víctima a que tosa ya que la obstrucción no es completa.
 2. Si el paciente no presenta tos y se lleva las manos al cuello sin poder hablar es que existe una obstrucción completa de las vías aéreas y los labios y en general la cara de

la víctima se empezará a poner de color azulado indicando la falta de oxígeno, perdiendo el conocimiento, inmediatamente realizaremos la maniobra de Heimlich.

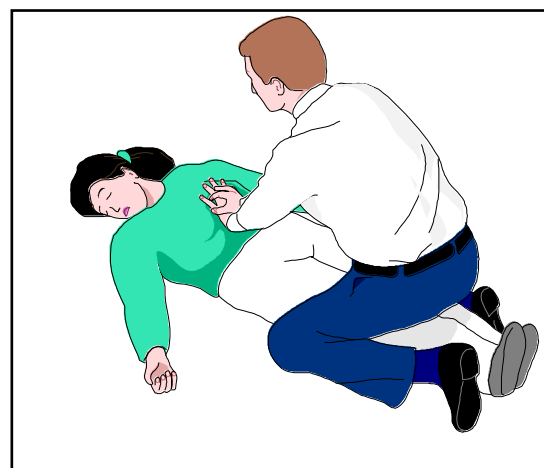
2.- Maniobra de Heimlich.

■ VÍCTIMA CONSCIENTE

Nos pondremos detrás de la víctima y le rodearemos con los brazos (con las manos unidas) a la altura del estómago, si efectuamos una compresión brusca de este estómago (por encima del ombligo) hacia adentro y arriba, se elevará el diafragma y se expulsará una pequeña cantidad de aire suficiente para que este aire empuje el cuerpo extraño y este salga al exterior, efectuaremos esta maniobra de 6 a 10 veces hasta que el objeto salta o hasta que el paciente pierda el conocimiento pasando a realizar la maniobra de Heimlich para pacientes inconscientes.

■ VÍCTIMA INCONSCIENTE

1. Nos colocaremos a horcajadas sobre el paciente, que estará apoyado de espaldas al suelo, y le hiperextenderemos la cabeza colocándola ladeada.
2. Colocaremos el puño entre el esternón y el ombligo.
3. Realizaremos las compresiones de forma brusca hasta que el cuerpo extraño salga, efectuando tandas de 6 a 10; y si el objeto no ha salido, buscaremos en la boca por si lo hubiéramos movido lo suficiente para extraerlo.



HERIDAS. TECNICAS DE LAS CURAS DE URGENCIAS

Las dos grandes complicaciones de las heridas son la infección y la hemorragia. En caso de herida se procederá de la siguiente forma:

- Lavarse las manos y desinfectarse con alcohol.
- Los instrumentos que hayan de utilizarse deben esterilizarse hirviéndolo o si ello no es posible, flameándolos con alcohol. No debe tocarse una herida con las manos u objetos sucios.
- Limpiar la herida con agua y jabón empezando en el centro y después hacia los extremos con una compresa de gasa (nunca con un algodón). Si los cuerpos extraños están enclavados no debe intentarse su extracción. Una vez efectuada la limpieza se pincela con mercromina o preparado similar, recubriendo la herida con tiritas o mediante una gasa estéril que se fija con una venda o esparadrapo.
- Una vez practicada esta cura y por leve que sea la herida siempre debe ser visitado el accidentado por un médico, quien decidirá la conveniencia de practicar profilaxis antitetánica.

Si la herida reviste gravedad:

- Con carácter general se contentará solo con cubrirla con un apósito estéril o un trapo cualquiera lo más limpio posible y se trasladará al accidentado al centro hospitalario más cercano.
- En las heridas penetrantes de tórax debe evitarse la entrada de aire por la herida mediante vendaje impermeable (esparadrapo) y trasladar al lesionado en postura semisentado.

- En las heridas de abdomen con salida de vísceras (intestino) nunca hay que intentar reintroducirlas simplemente cubrirlas y trasladar al lesionado echado boca arriba con las piernas flexionadas. No dar de beber a estos heridos.

HEMORRAGIAS

Es la pérdida de sangre por rotura de una arteria o vena importante.

Si la sangre es roja y sale en forma intermitente es de una arteria.

Si la sangre es oscura y sale en forma continua es de una vena.

En presencia de una hemorragia intensa debe actuarse de la siguiente forma, prestando los auxilios con rapidez: se coloca al lesionado sobre el suelo y se descubre la herida cortando o desgarrando los vestidos; sin intentar desinfectarla. Se coloca sobre la herida una cura seca comprimiendo la zona que sangra y elevando el miembro herido, posteriormente se fija la cura seca por medio de una venda.

En general una buena cura compresiva basta para detener la hemorragia. Si ésta continúa y atraviesa la cura, sin quitar este apósito se colocan otros y se sujetan con fuerza.

- Si persiste la hemorragia o si desde el primer momento tiene las características de una hemorragia arterial deber practicarse una compresión manual inmediata, esta compresión debe efectuarse en unos puntos concretos entre la herida y la raíz del miembro.
- Si la compresión resulta penosa en los casos de hemorragia de los miembros se utilizara el garrote o torniquete.
- En caso de recurrir al torniquete, éste debe ser colocando sólo en la raíz de las extremidades (superiores o inferiores) y jamás en ningún otro lado (antebrazo, codo, muñeca, dedos pierna, tobillo, dedos o pie).
- Una vez colocado el torniquete debe trasladarse al herido urgentemente a un centro hospitalario, acostado con la cabeza baja y cuidando que no se enfríe. Durante el traslado debe aflojarse el garrote cada 10 minutos.
- Si la persona que ha puesto el garrote no puede acompañar al herido al que ha puesto el torniquete, se colocara encima del herido un papel que diga "extrema urgencia, torniquete colocado a las X horas, X minutos".

QUEMADURAS

Una quemadura extensa es un accidente muy grave que debe trasladarse con el mayor cuidado, cualquier maniobra intempestiva puede aumentar el dolor y agravar al accidentado.

- En presencia de una persona cuyos vestidos están ardiendo, debe evitarse que corra, colocándola en posición horizontal y cubriéndola con una manta o prenda similar para apagar las llamas.
- Debe distinguirse 5 tipos de quemaduras:
 - Quemaduras localizadas, incluso profundas interesando únicamente una parte del cuerpo.
 - Quemaduras extensas.
 - Quemaduras eléctricas.
 - Quemaduras que interesan a las manos la cara o los ojos cualquiera que sea su extensión.
 - Quemaduras por cáusticos.

Quemaduras localizadas

- Antes de proceder a su tratamiento, es necesario lavarse las manos cuidadosamente.
- Limpiar con una compresa seca alrededor de la quemadura.
- Esparcir alrededor de la herida una solución antiséptica.
- Recubirla con una compresa estéril y algodón manteniéndolos ligeramente apretados con una venda.
- Llevar al quemado al médico o Centro Hospitalario más próximo.

Hay que tener en cuenta las siguientes prohibiciones:

- No tocar la herida
- No emplear agua
- No abrir las vejigas
- No utilizar cuerpos grasos.

Quemaduras extensas

Deben considerarse como tales las que afectan al 10% o más de la superficie corporal.

- No debe desnudarse al quemado, limitándose solo a quitar los jirones encendidos si los hay.
- Hay que esforzarse en calmar la angustia.
- No debe emplearse ningún tratamiento local.
- Si se dispone de una cura estéril, prefabricada o una sábana lavada y planchada recientemente, o en su defecto un trozo de tela limpia, se envolverá con ella al accidentado sin desnudarlo.
- Con la mayor rapidez posible debe trasladarse al accidentado a un centro hospitalario.
- Hay que evitar el enfriamiento del accidentado durante el transporte envolviéndolo con mantas.
- Si durante el transporte el paciente desea orinar, debe recogerse la orina en un frasco y entregárselo al médico en el momento de la hospitalización.
- Siempre que el lesionado este consciente y ello suponga un retraso en la evacuación, debe hacerse beber lentamente 300 c de agua fresca en la que se habrá disuelto una cucharada de bicarbonato, con la mayor brevedad posible siendo conveniente repetir estas tomas cada 20 ó 30 minutos siempre que no se presenten vómitos.

Quemaduras eléctricas

El tratamiento de las quemaduras eléctricas es similar al de las otras quemaduras, pero el hecho de que sean debidas a la electricidad imponen unas medidas especiales en su fase inicial.

- Si la víctima se ha quedado pegada o enganchada al conductor es necesario efectuar su desprendimiento cortando la corriente o poniéndose los conductores en cortocircuito.
- Si la quemadura eléctrica se acompaña de pérdida de conciencia debe procederse a la reanimación sin preocuparse por el momento de la quemadura.

Quemaduras de manos, cara y ojos

- Las quemaduras de las manos y cara serán protegidas con compresas estériles o tela muy limpia.
- Las quemaduras de los ojos se dejarán al descubierto.
- Deben evacuarse estos accidentado a un Centro hospitalario incluso si la quemadura es aparentemente poco extensa.

Quemaduras por cáusticos

- Ante todo deber procederse a retirar con cuidado los vestidos impregnados por el agente cáustico y someter la zona afectada a un intenso lavado con agua.
- Si se trata de un agresivo ácido, debe aplicarse agua bicarbonatada.
- Si es un agresivo alcalino se utiliza agua con vinagre.

FRACTURAS

Se denomina fractura a la rotura de un hueso provocada por un traumatismo.

Las luxaciones son los desplazamientos de los huesos que conforman una articulación.

Los esguinces son la rotura de los ligamentos que unen las articulaciones.

Cuando se produce una fractura los síntomas pueden ser:

- Dolor intenso
- Deformidad de la región afectada
- imposibilidad para el movimiento
- En caso de duda siempre se actuará como si existiera una fractura.

En caso de fractura realizaremos las siguientes actuaciones:

- Inmovilización de la zona con vendajes o férulas en la misma posición en la que se encuentra el miembro (Nunca se tratara de reducir una fractura).
- Se trasladara al accidentado a un Centro Asistencial.

INTOXICACIONES

Factores que intervienen en la intoxicación:

- La cantidad del tóxico.
- La calidad el tóxico.
- La vía de entrada del tóxico en el organismo.

VIAS DE ENTRADA

- Boca: Intoxicación por ingestión.
 - Nariz: Intoxicación por inhalación.
 - Piel: Intoxicación por absorción dérmica.
- Intoxicación por inoculación.

1.- Venenos ingeridos por boca

- Sustancias corrosivas:
 - Ácidos: ácido clorídrico, ácido sulfúrico, ácido acético, ácido nítrico, etc.
 - Compuestos ácidos: disolventes y algunos agentes limpiadores.
 - Alcalis: lejía, amoníaco, potasa y sosa caustica, cal, algunos detergentes, etc.

Las sustancias corrosivas más fuertes destruyen rápidamente los tejidos que se encuentran a su paso, labios, boca, faringe, esófago y estómago. Debido a esta corrosión el paciente puede quejarse de dolor en la boca, así como sentir dolor al tragar o dolor en el estómago, pudiendo en ocasiones vomitar (existiendo en este vómito fragmentos de tejidos procedentes de boca, esófago o estomago.) el paciente puede tener fiebre y el abdomen distendido por la formación de gases permaneciendo muy inquieto y agitado.

- Sustancias irritantes

Productos del proceso de elaboración del petróleo, elementos descompuestos, ciertas plantas, alcohol, etc.

Estas sustancias no destruyen los tejidos, simplemente los inflaman dando lugar a la aparición de nauseas, vómitos y diarrea, pudiendo asimismo afectar a la contracción pupilar (miosis o midriasis) o alterar las funciones vitales o la circulación. Un signo característico es el aliento del paciente después de haber ingerido el tóxico.

- Actuación del socorrista

1. Adoptar las medidas necesarias para conservar las funciones de la víctima (puede ser necesaria la respiración boca-nariz si existen lesiones en la boca).

2. Identificación del tóxico: Conservar si se produce el vómito, la bolsa para su identificación o si es posible conseguir parte del producto para su análisis.
 - Conseguir ayuda
 1. Como norma general seguiremos las indicaciones del Centro de Información de Toxicología.
 2. Mientras esperamos ayuda no provocaremos el vómito ya que la sustancia que ha quemado al bajar, volvera a hacerlo al subir.
 3. Nunca dé nada por boca para neutralizar el toxico, en una persona inconsciente.
 4. Situaciones extremas: si no pudieramos ponernos en contacto con nadie que nos pudiera ayudar o pensemos que tardarán aún mucho rato en socorrernos. Recomendamos a continuación unas pautas a utilizar como último recurso si vemos que en nuestras manos está la vida de la víctima.
 - Medidas contra venenos ácidos:
 1. Darle rápidamente agua para diluir el tóxico (sin provocar el vómito).
 2. Si dispone de un vaso de agua con solución de leche de magnesio o de bicarbonato.
 3. Después darle leche, aceite de oliva o clara de huevo.
 4. No provoque el vómito.
 - Medidas contra venenos alcalis:
 1. Darle rápidamente un vaso de agua.
 2. Darle un segundo vaso de agua con vinagre o limón.
 3. Después dele leche, aceite de oliva o clara de huevo.
 4. No provoque el vómito.
 - Medidas contra venenos de tipo general o desconocidos:
 1. Una taza de té fuerte.
 2. Varias cucharaditas de leche de magnesia.
 3. Dos rebanadas de pan tostado, sino disponemos de él lo podemos tostar o quemar nosotros mismos.
 4. Provocar el vómito.
- 2.- Intoxicación por inhalación
- Existen numerosas fuentes de emisión de gases que son capaces de provocar una intoxicación en el trabajador, siendo de distinta consideración dependiendo del gas, tiempo de exposición al mismo y de la constitución de cada afectado; las más frecuentes son:
- Gas ciudad: Tiene partículas olorosas para ser fácilmente detectable.
 - Monóxido de carbono: Como resultado de la combustión incompleta de los motores.
 - Sulfuro de hidrógeno: Gas frecuente en pozos, letrinas, alcantarillas, etc.
- Los síntomas van a depender del tipo del gas y de sus características, entre los más comunes cabe señalar:
- Gases que causan irritación de los ojos, zonas mucosas y zonas húmedas como axilas e ingles.
 - Gases que causan tos convulsivas, náuseas y vómitos.
 - Gases que alteran la frecuencia respiratoria, ya sea aumentándola o disminuyéndola.
 - Gases que causan alteraciones en los sentidos del oído, la vista y el habla.
 - Gases que causan alteraciones nerviosas como delirio, hiperactividad, agitación, letargo, debilidad, fatiga o coma.

■ Actuación del socorrista

Es prioritario separar a la víctima de la zona tóxica, para efectuar el salvamento tenemos que tomar una serie de medidas necesarias para que este no represente riesgo alguno para el socorrista.

1. Nunca efectuemos un salvamento solos.
2. Cuando tengamos que entrar en un recinto nos ataremos un cabo a la cintura que sostendrán las personas del exterior para que si existen problemas nos puedan ayudar.
3. No encienda cerillas ni manipule interruptores, una chispa podría provocar la detonación.
4. Penetraremos en la zona tóxica si es posible con una mascarilla de gas. Si no disponemos de ella utilizaremos un pañuelo mojado.
5. En caso de humo denso nos agacharemos o nos arrastraremos por los suelos.
6. Administraremos oxígeno o realizaremos las maniobras de resucitación cardio-respiratoria si fuera necesario.
7. Trasladaremos al paciente al hospital.
8. Si el paciente está inconsciente lo colocaremos en la posición lateral de seguridad una vez fuera del recinto tóxico.

3.- Intoxicación por absorción de la sustancia tóxica por vía dérmica

Los corrosivos son aquellas sustancias que mediante su acción química producen graves daños cuando contactan con los tejidos vivos o en caso de derrame, pueden dañar e incluso destruir materiales, otras cargas o el medio de transporte.

Cuando contactan estas sustancias con tejidos orgánicos, la mayoría de los corrosivos producen quemaduras de tipo químico y algunas producen úlceras muy profundas. En consecuencia, la mejor medida será aquella que evitará o disminuirá el contacto de estos productos con la piel, mucosa y ojos.

■ Síntomas:

- Náuseas.
- Vómitos.
- Dolor de cabeza.
- Visión borrosa.
- Sudoración abundante.
- Diarrea.
- Coma.
- Muerte.

■ Actuación del socorrista:

- Evacuar siempre a un centro hospitalario.
- Lavar inmediatamente con agua abundante todas las áreas que han estado en contacto con el tóxico, no perder tiempo desnudando a la víctima, la ropa se quitará a la vez que se limpia con agua.
- Qútese siempre el reloj, anillos, zapatos, etc. ya que podrían acumular restos de tóxicos.
- Si el paciente está inconsciente colóquelo en la posición lateral de seguridad y proceda a su limpieza.

4.- Intoxicación por inoculación

Picaduras de insectos

La mayor parte de estas picaduras no revisten gravedad, tan solo provocan picor, enrojecimiento e hinchazón de la zona afectada. Estos síntomas son ocasionados porque el veneno del insecto provoca una reacción de defensa en nuestro organismo. Esta reacción de defensa consigue que si el individuo es picado en varias ocasiones se vaya sensibilizando.

- Es grave cuando:
 1. Las picaduras son múltiples (un enjambre de abejas).
 2. Afecten al interior de la boca (la inflamación que se produce puede ser mortal).
 3. Sujetos especialmente sensibles.
- Actuación del socorrista
 1. Si existe el aguijón se extraerá con cuidado.
 2. Limpiar la herida con agua y jabón.
 3. Aplicar una gasa empapada con agua fría o hielo para bajar la inflamación y poner amoníaco rebajando su concentración o utilizar vinagre de mesa.
 4. En caso de que la picadura sea en el interior de la boca ocasionando dificultad respiratoria, tomar pequeños sorbos de agua helada o un hielo mientras se acude al médico.

No aplicar barro ni saliva pues se podría infectar

