

INTRODUCCIÓN

En nuestra sociedad, la electricidad es la forma energética más utilizada; esto, unido al hecho de que no es perceptible por la vista ni por el oído, hace que sea una fuente importante de accidentes, causando lesiones de gravedad variable, desde un leve cosquilleo inocuo hasta la muerte por paro cardíaco, asfixia o grandes quemaduras. Aproximadamente, el 8% de los accidentes de trabajo mortales son de origen eléctrico.

El riesgo eléctrico referido a personas supone la posibilidad de circulación de una corriente por el cuerpo humano; siendo para esto necesario que concurren simultáneamente los siguientes fenómenos:

- Que exista un circuito eléctrico cerrado.
- Que el cuerpo humano pertenezca a éste.
- Que en el circuito eléctrico exista una diferencia de potencial o tensión.

La gravedad de las lesiones aumenta con la intensidad de la corriente y con la duración del contacto eléctrico. La intensidad de la corriente (I) que circula por el cuerpo humano es mayor cuando aumenta la tensión (U) a la que está sometida el accidentado y menor cuando aumenta la resistencia (R) de paso por el cuerpo, según se deriva de la ley de Ohm $I = U/R$.

CRITERIOS PREVENTIVOS BÁSICOS

Los contactos eléctricos pueden ser de dos tipos:

- Contactos eléctricos directos: Aquellos en los que la persona entra en contacto con una parte activa de la instalación, que en condiciones normales puede tener tensión (conductores, bobinados, etc.).
- Contactos eléctricos indirectos: Aquellos en los que la persona entra en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales no debería tener tensión, pero que la ha adquirido accidentalmente (envolvente, órganos de mando, etc.).

Todo equipo o instalación eléctrica debe estar dotado de un sistema de protección contra contactos eléctricos directos y de otro para contactos eléctricos indirectos.

Existen tres sistemas de protección contra contactos eléctricos directos.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS		
Alejamiento de las partes activas de la instalación a una distancia tal que sea imposible un contacto fortuito con las manos o por la manipulación de objetos conductores.	Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Empleo de Índices de Protección IP ABC. La primera cifra (A) indica el grado de protección contra la penetración de sólidos, la segunda (B) es el grado de protección contra la penetración de líquidos y la tercera (C) indica la protección contra daños mecánicos.	Recubrimiento de las partes activas por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo.

Figura 1.

Los sistemas de protección contra contactos eléctricos indirectos estaban clasificados por el RD 2413/1973 en clase A o clase B. Mientras los primeros están basados en impedir la aparición de defectos o hacer que el contacto resulte inocuo (usando tensiones no peligrosas), los segundos están basados en la limita-

ción de la duración del contacto mediante dispositivos automáticos de corte (diferenciales, etc.). En general, se debe adoptar un sistema de protección de clase B, siendo los de clase A apropiados para ciertos equipos, materiales o partes de una instalación, pero no como sistema de protección general.

El nuevo REBT (RD 842/2002) no realiza la citada clasificación sino que enumera los distintos sistemas de protección posibles.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS	
CLASE A	CLASE B
<ol style="list-style-type: none"> 1. Separación de circuitos, mediante un transformador. 2. Empleo de pequeñas tensiones de seguridad, mediante un transformador de seguridad, 50 V en emplazamientos secos y 24 V en emplazamientos mojados. 3. Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección. 4. Inaccesibilidad simultánea de elementos de protección. 5. Recubrimiento de las masas con aislamientos de protección. 6. Conexiones equipotenciales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. Diferenciales. (Esquema TT). La aparición de un primer defecto de aislamiento provoca una tensión e intensidad de defecto de duración limitada, ya que se produce el disparo del dispositivo automático de corte. La sensibilidad del diferencial que se ha de instalar está en función del valor de la resistencia de tierra. Es el sistema más generalizado. 2. Neutro aislado de tierra y dispositivos de corte automático. (Esquema IT). La aparición de un primer defecto de aislamiento provoca una corriente de defecto pequeña que no es capaz de generar tensiones de defecto peligrosas. Si el primer defecto no ha sido subsanado y aparece simultáneamente un segundo defecto, se produce un cortocircuito que provoca la intervención de los dispositivos de corte y la desconexión automática. Es preceptiva la conexión equipotencial del conductor de protección a todas las masas metálicas importantes, estructuras, tuberías, etc. Este sistema es apropiado para proteger cualquier instalación, siempre que se disponga de transformador propio y tiene la ventaja de que no detiene el proceso al primer defecto. 3. Puesta a neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. (Esquema TN). Los defectos de aislamiento se transforman en cortocircuitos entre fase y neutro, provocando el funcionamiento rápido de los dispositivos de corte. Es preceptiva la conexión equipotencial del conductor de protección a todas las masas metálicas importantes, estructuras, tuberías, etc. Es un sistema adecuado para proteger cualquier instalación, siempre que se disponga de transformador propio y no importe excesivamente que dispare al primer defecto.

Figura 2.

Los trabajos en instalaciones eléctricas deberán ajustarse a lo establecido en la reglamentación vigente. El personal habilitado para la realización de estos trabajos deberá estar suficientemente informado y formado en los riesgos existentes, así como en las medidas de seguridad necesarias, procedimientos de trabajo específicos, equipos de protección y herramientas normalizadas.

NORMATIVA BÁSICA

Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Guía Técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico.

Real Decreto 842/2002, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Real Decreto 3275/1982 de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. Completado por la Orden de 6-7-1984, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias, con posteriores modificaciones.

Real Decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo. INSHT.

Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción. INSHT.

Normas UNE referenciadas en las disposiciones anteriores.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

1. En los trabajos en instalaciones eléctricas se verifica el cumplimiento de las "5 reglas de oro" (Art. 62 y 67 de la OGSHT).	SI	NO	Es obligatorio su cumplimiento excepto si se realizan por personal especializado ajeno a la empresa.
2. El personal que realiza trabajos en alta tensión está cualificado y autorizado para su realización	SI	NO	Contratar personal especializado y ajeno a la empresa o establecer un plan de formación y cualificación para el personal propio.
3. En trabajos en proximidad de líneas eléctricas de alta tensión se adoptan medidas antes del trabajo para evitar el posible contacto accidental.	SI	NO	Señalizar y delimitar de la zona peligrosa. Si subsiste el peligro cumplir las normas de trabajos en alta tensión.
4. Los cuadros eléctricos y los receptores confieren un grado de protección igual o superior a IP 2x (no pueden tocarse con los dedos partes en tensión).	SI	NO	Aislar o resguardar las partes bajo tensión.
5. Las clavijas y bases de enchufes son correctas y sus partes en tensión son inaccesibles cuando la clavija está parcial o totalmente introducida.	SI	NO	Sustituirlas por otras normalizadas.
6. Los conductores eléctricos mantienen su aislamiento en todo el recorrido y los empalmes y conexiones se realizan de manera adecuada.	SI	NO	Eliminar empalmes y clavijas inadecuadas. Usar conductores de doble aislamiento, regletas, cajas o dispositivos equivalentes.
7. Los trabajos de mantenimiento se realizan por personal formado y con experiencia y se dispone de los elementos de protección exigibles.	SI	NO	Realizarlos con personal especializado ajeno a la empresa o establecer un plan de formación y calificación para personal propio.
8. Se carece de puesta a neutro de las masas (TN) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (magnetotérmicos, interruptores diferenciales).	SI	NO	Pasar a la cuestión 11.
9. Se carece del sistema de neutro aislado (IT) y dispositivos de corte automático (fusibles o magneto térmicos, interruptor diferencial).	SI	NO	Pasar a la cuestión 11.
10. La instalación general dispone de puesta a tierra (TT) revisado anualmente e interruptores diferenciales dispuestos por sectores.	SI	NO	Revisar la instalación por un especialista y adaptarla al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión MIBT. 021. (ITC-BT-24 del nuevo Reglamento).
11. Los receptores que no dispongan de alguno de los tres sistemas anteriores, disponen de doble aislamiento, separación de circuitos o uso de tensiones de seguridad	SI	NO	Adoptar uno de los mencionados sistemas de protección.
12. El emplazamiento está mojado (impregnado de humedad, duchas, cámaras frigoríficas, lavanderías, e instalaciones a la intemperie).	SI	NO	Pasar a la cuestión 15.
13. Los equipos eléctricos, receptores fijos y tomas de corriente están protegidos contra "proyecciones de agua" (IP x 4).	SI	NO	Sustituírlas o instalarlos en local no mojado.
14. Las canalizaciones son estancas.	SI	NO	Sustituírlas.

15. Las lámparas portátiles y otros receptores móviles utilizan protección por "pequeñas tensiones de seguridad" o "separación de circuitos".	SI	NO	Instalar uno de los dos sistemas.
16. El local presenta riesgo de incendio y explosión al existir sustancias susceptibles de inflamarse o explotar.	SI	NO	Pasar a la cuestión 20.
17. La instalación eléctrica dispone del dictamen favorable de la entidad competente y Boletín de Reconocimiento de las revisiones anuales de instalador.	SI	NO	Cumplir estrictamente lo reglamentado.
18. La instalación o los receptores se ajustan a MIBT. 026 (ITC-BT- 29 del nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).	SI	NO	Sustituir por las protecciones correctas normalizadas.
19. Es adecuado el mantenimiento (cajas cerradas, sin roturas, todos los tornillos puestos, canalizaciones bien montadas, etc.)	SI	NO	Establecer un programa de mantenimiento preventivo estricto.
20. Se trata de una obra de construcción.	SI	NO	Pasar a otro cuestionario.
21. Las canalizaciones fijas por el suelo disponen de protección mecánica	SI	NO	Dotar de la suficiente protección mecánica.
22. Las tomas de corriente, clavijas, etc. disponen de una protección adecuada para las condiciones de utilización.	SI	NO	Cambiarlos por otros adecuados (Ej.: Intemperie y mojado IPx4)
23. Las lámparas portátiles son de doble aislamiento y protección contra agua o se usa transformador de seguridad o separación de circuitos.	SI	NO	Instalar uno de los 3 sistemas.
24. Todas las máquinas portátiles están alimentadas por transformadores de seguridad o tienen doble aislamiento.	SI	NO	Dotarlas de uno de los dos sistemas.

CRITERIOS DE VALORACIÓN

MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE
2, 10, 11, o más de seis deficientes.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 13, 15, 17, 18, 21, 22, 23, 24.	14, 19.

RESULTADO DE LA VALORACIÓN

	Muy deficiente	Deficiente	Mejorable	Correcta
OBJETIVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SUBJETIVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS