

JORNADA TÉCNICA

PRESENTACIÓN DE LA  
GUÍA TÉCNICA DEL INSHT  
PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN  
DEL RIESGO ELÉCTRICO

(Real Decreto 614/2001) nueva edición 2014



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL



INSTITUTO NACIONAL  
DE SEGURIDAD E HIGIENE  
EN EL TRABAJO



## GRUPO DE TRABAJO

**SS.CC.**

**J. Eduardo Gil Iglesias (CG)**

**J. Alberto Sanz Merinero**

**CNVM**

**José Ignacio Beitia Lecue**

**Javier Badiola Aldarondo**

**CNCT**

**José María Tamborero del Pino**

**CNNT**

**Marcos Cantalejo García (C)**

**CNMP**

**Marcos Pérez Formigó**

**M<sup>a</sup> Carmen García Vico**



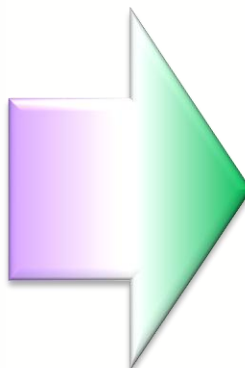
GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL



INSTITUTO NACIONAL  
DE SEGURIDAD E HIGIENE  
EN EL TRABAJO

## PRESENTACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA DEL INSHT PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO





## **II. DESARROLLO Y COMENTARIOS AL REAL DECRETO 614/2001, DE 8 DE JUNIO, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO**

Con el fin de facilitar la utilización y seguimiento de esta Guía, en ella se expone el articulado del Real Decreto 614/2001 seguido de los comentarios sobre aquellos aspectos más relevantes que no se consideran suficientemente autoexplicativos. Así mismo, se proporcionan los criterios técnicos necesarios para facilitar la evaluación y prevención de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

**REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.**

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz. Según el artículo 6 de la misma serán las normas reglamentarias las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

## **II. DESARROLLO Y COMENTARIOS AL REAL DECRETO 614/2001, DE 8 DE JUNIO, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO**

**REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz. Según el artículo 6 de la misma serán las normas reglamentarias las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

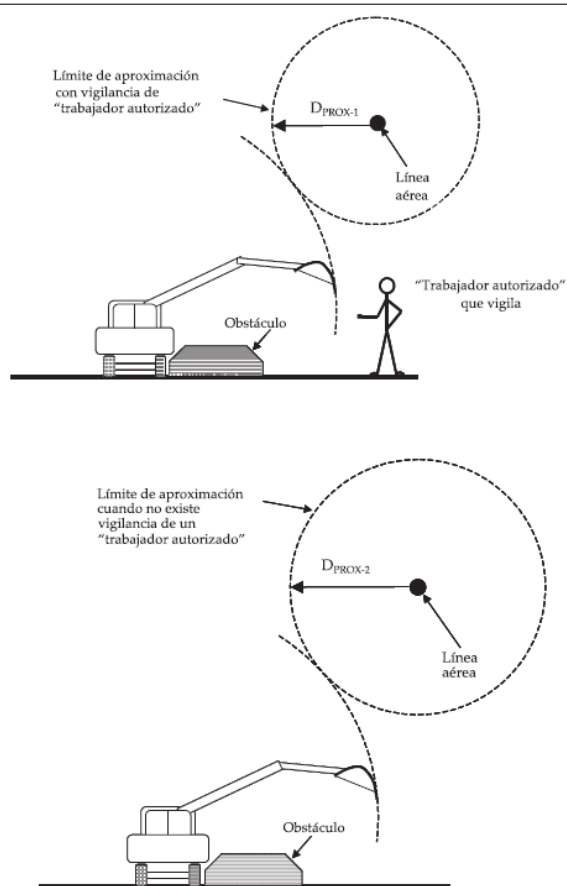


Figura 25 - Ejemplo de medidas preventivas en trabajos en proximidad con máquinas.

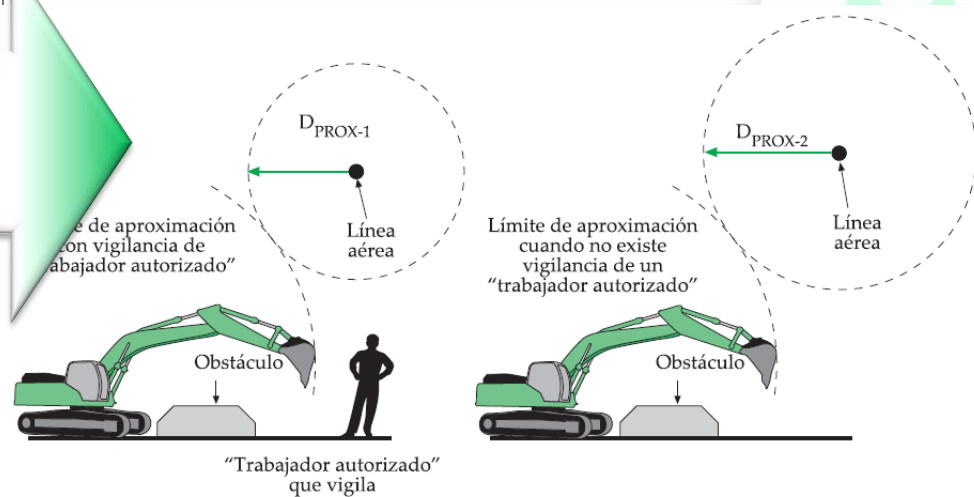
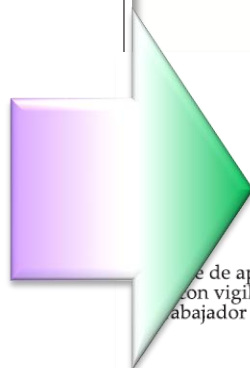


Figura 27. Ejemplo de medidas preventivas en trabajos en proximidad con máquinas





## Obligaciones del empresario

Este artículo, que establece la obligación del empresario de aplicar las medidas que se integran en el deber general de protección en relación con el riesgo eléctrico, sigue, entre otros, los contemplados en las letras a) y b) del artículo 15.1 de la LPRL, relativos a la necesidad de «evitar los riesgos» y de «evaluar los riesgos que no se puedan evitar».

La evaluación de riesgos, aunque basada en los mismos principios, tendrá particularidades diferentes en función del trabajo que desarrolle el trabajador. En general, podemos distinguir entre:

**a) Trabajadores usuarios de equipos o instalaciones eléctricas:** en este caso, la evaluación de riesgos se dirigirá a comprobar si los equipos e instalaciones son los adecuados para evitar que los trabajadores puedan sufrir contactos eléctricos directos o indirectos. Esto implica:

- Comprobar la adecuación de los equipos o instalaciones a las condiciones en que se utilizan (locales mojados, atmósferas explosivas, etc.).
- Comprobar si disponen de las medidas de prevención necesarias para evitar el riesgo de accidente eléctrico (esencialmente, medidas de prevención en: ...)

... accidente eléctrico (esencialmente, medidas de prevención en: ...)

- Tener en cuenta la normativa específica de prevención en: ...

Además, los trabajadores deben disponer de adecuadas instalaciones eléctricas (artículo 5 de la LPRL).

Este artículo establece la obligación del empresario de aplicar las medidas que se integran en el deber general de protección, en este caso frente al riesgo eléctrico, con arreglo, entre otros, a los principios de la acción preventiva recogidos en las letras a) y b) del artículo 15 de la LPRL relativos, respectivamente, a la necesidad de “evitar los riesgos” y de “evaluar los riesgos que no se puedan evitar”.

Se deben distinguir los conceptos de “instalación eléctrica” y “equipo receptor”: mientras el primero se refiere a los materiales y componentes que se emplean para la generación, transformación, transporte y distribución de la energía eléctrica, el segundo alude a las partes eléctricas de los equipos receptores que se conectan a la instalación eléctrica y utilizan la energía eléctrica para un fin determinado (trabajos mecánicos, alumbrado, megafonía, etc.).

Los medios de protección que se emplean deben ser los adecuados para evitar que los trabajadores puedan sufrir contactos eléctricos directos o indirectos peligrosos, quemaduras, etc. Esto implica:

- Comprobar la adecuación de los equipos y/o instalaciones eléctricas a las condiciones en que se utilizan:
  - Condiciones de los locales: locales mojados, locales con superficies conductoras.
  - Condiciones de la actividad: posible presencia de atmósferas combustibles o explosivas, ambientes agresivos (contaminación, temperaturas extremas, corrosión, etc.).
  - Condiciones ambientales: instalaciones en interior o a la intemperie, altitud, sobreteniones y otras perturbaciones en la alimentación, etc.
- Tener en cuenta el cumplimiento de la normativa legal específica aplicable, en particular, la reglamentación electrotécnica y otras disposiciones sobre seguridad industrial (máquinas, material eléctrico destinado a utilizarse en baja tensión, compatibilidad electromagnética, equipos aptos para uso en atmósferas explosivas, material médico, etc.).

La evaluación de riesgos, aunque basada en los mismos principios, tendrá particularidades diferentes en función del trabajo que desarrolle el trabajador. En general, se puede distinguir entre:

**a) Trabajadores usuarios de equipos y/o instalaciones eléctricas:** en este caso, la evaluación de riesgos se dirigirá a comprobar si los equipos y las instalaciones son los adecuados para evitar que los trabajadores puedan sufrir contactos eléctricos directos o indirectos. Esto implica:

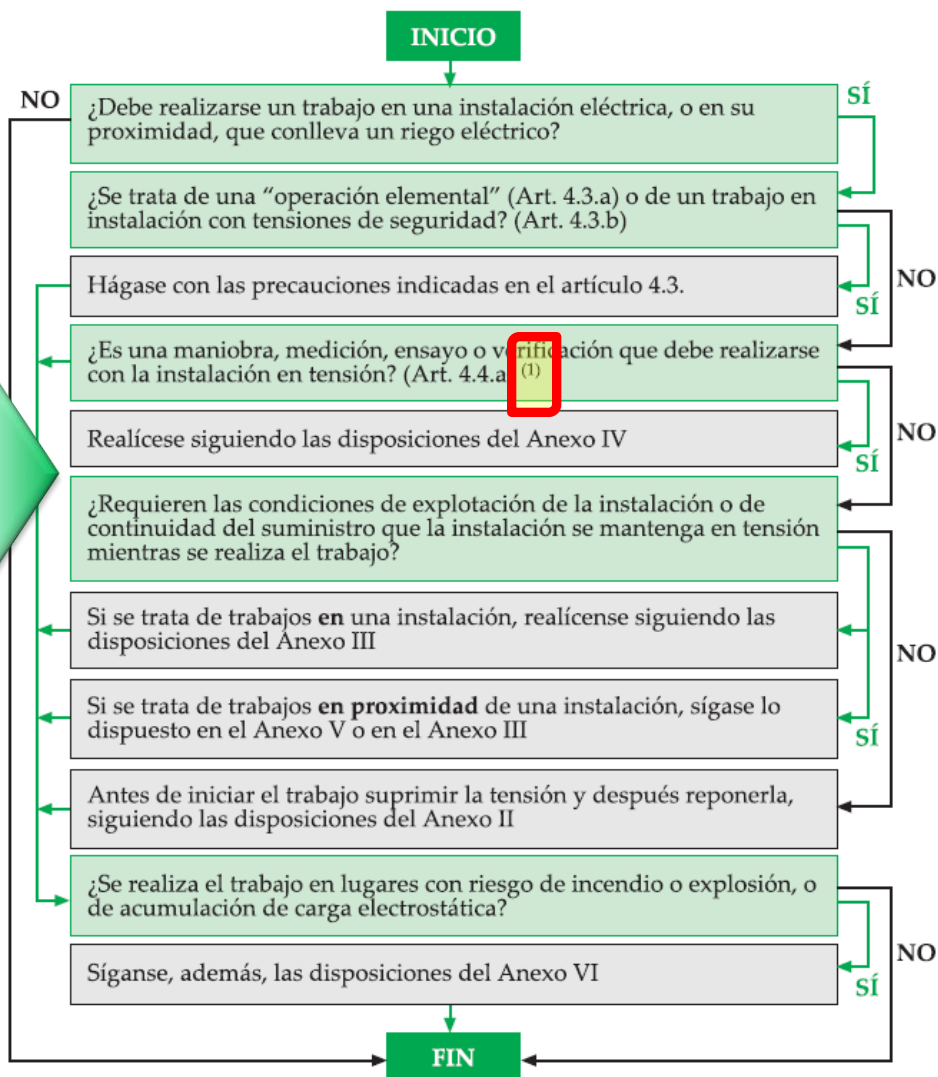
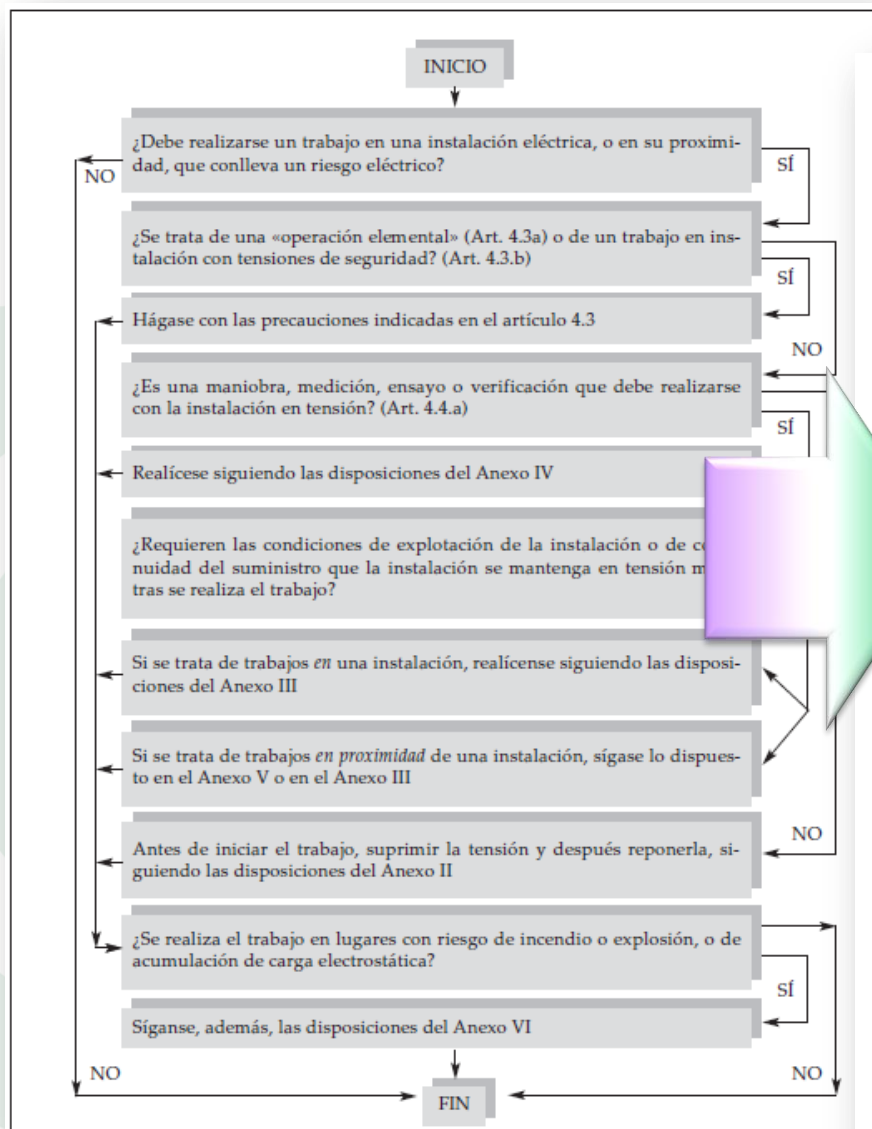
Además, será necesario comprobar que los trabajadores disponen de la formación e información adecuadas para la correcta utilización de los equipos y/o instalaciones eléctricas (véanse los comentarios al artículo 5 de este real decreto).

**b) Trabajadores cuya actividad, no eléctrica, se desarrolla en proximidad de instalaciones eléctricas con partes accesibles en tensión y trabajadores cuyos cometidos sean instalar, reparar o mantener instalaciones eléctricas:** en estos casos, la evaluación de riesgos se centrará en las siguientes actividades:

- comprobar que las técnicas y procedimientos de trabajo empleados se ajustan a lo dispuesto en este real decreto;
- comprobar que los equipos de trabajo y los equipos y dispositivos de protección utilizados se ajustan a la normativa específica que sea de aplicación;
- comprobar que los trabajadores disponen de la formación, información y, en su caso, cualificación requeridas (véanse los comentarios al artículo 5 de este real decreto);
- verificar que los procedimientos empleados son los que se llevan a cabo en la práctica.



## Técnicas y procedimientos de trabajo



(1) Si durante la realización de estas operaciones se tuviera que invadir la zona de peligro, sígase el Anexo III; si se tuviera que invadir la zona de proximidad, sígase el Anexo V. En ambos casos se considerarán también las disposiciones del Anexo IV.

**Formación /Capacitación**

CLASE DE TRABAJO	TRABAJO SIN TENSIÓN		TRABAJO EN TENSIÓN		MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES		TRABAJO EN PROXIMIDAD		TRABAJO EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN	
OPERACIÓN	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización	Sin ATEX presente	Con ATEX presente
BAJA TENSIÓN	A	T	C	A	A	A	A	T		
ALTA TENSIÓN	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A	Como mínimo, A	C+P
T = CUALQUIER TRABAJADOR A = AUTORIZADO C = CUALIFICADO C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO C + P = CUALIFICADO Y SIGUIENDO UN PROCEDIMIENTO					1.- Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una empresa de trabajo temporal (Real Decreto 216/1999). 2.- La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente real decreto.					

*Cuadro 5. Resumen de la formación/capacitación mínima de los trabajadores*





## Definiciones

3. Instalación eléctrica: el conjunto de los materiales y equipos de un lugar de trabajo mediante los que se genera, convierte, transforma, transporta, distribuye o utiliza la energía eléctrica; se incluyen las baterías, los condensadores y cualquier otro equipo que almacene energía eléctrica.

La definición de “instalación eléctrica”, ya acuñada por los Reglamentos Electrotécnicos, se adapta al entorno que nos ocupa, el entorno laboral, y se mencionan equipos concretos en consideración a los riesgos que ellos conllevan, tales como baterías, condensadores y cualquier otro equipo que almacene energía eléctrica<sup>3</sup>.

Es importante significar que esta adaptación de la definición no sustituye, en modo alguno, a las vigentes sino que las adecua, o amplía, al propósito de este real decreto.

<sup>3</sup> Por su aparición a lo largo de esta Guía Técnica, es importante resaltar los dispositivos de las instalaciones eléctricas que los Reglamentos Electrotécnicos denominan “aparamenta eléctrica”, que es todo “equipo, aparato o material previsto para ser conectado a un circuito eléctrico con el fin de asegurar una o varias de las siguientes funciones: protección, control, seccionamiento, conexión” (ITC-BT-01, punto 11). Ejemplos de aparamenta eléctrica tanto en alta como en baja tensión son los interruptores y los seccionadores.



## Definiciones

7. Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

NOTA: cuando se va a realizar un trabajo sobre equipos y/o el material eléctrico de la instalación, la barrera física mencionada se puede caracterizar por el llamado “índice de protección” (IP) proporcionado por las envolventes de dichos equipos y/o material eléctrico. A partir de dicho índice, la naturaleza de la tarea encomendada será la que determine si se va a realizar dentro de una “zona de trabajo en tensión” o no<sup>4</sup>.

Ejemplo:

Realización de trabajos con herramientas o materiales que pueden penetrar a través de los intersticios o huecos de las envolventes de un cuadro eléctrico que actúan como barrera física.

El índice IP se denota de forma general de la siguiente manera:

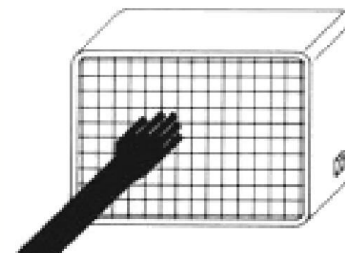
IP XY



## Índice de protección IP

UNE 20324 (EN 60529)

IP



1ª CIFRA:

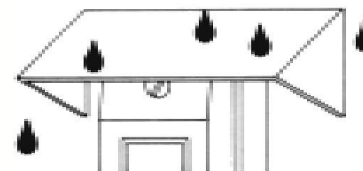
IP **X**Y

IP	SIGNIFICADO PARA LA PROTECCIÓN DEL EQUIPO	SIGNIFICADO PARA LA PROTECCIÓN DE LAS PERSONAS
<b>X</b>	CONTRA EL INGRESO DE OBJETOS EXTRAÑOS <b>SÓLIDOS</b> :	CONTRA EL ACCESO A PARTES PELIGROSAS CON:
0	(No protegido)	(No protegido)
1	≤ 50 mm de diámetro	El dorso de la mano
2	≤ 12,5 mm de diámetro	Dedo
3	≤ 2,5 mm de diámetro	Herramienta
4	≤ 1,0 mm de diámetro	Alambre
5	Protegido contra el polvo	Alambre
6	Totalmente protegido contra el polvo	Alambre



## Índice de protección IP

IP











2ª CIFRA:

IP X **Y**

IP	SIGNIFICADO PARA LA PROTECCIÓN DEL EQUIPO
<b>Y</b>	CONTRA LA PENETRACIÓN DE <b>AGUA</b> CON EFECTOS PERJUDICIALES, PROTEGIDO CONTRA:
0	(No protegido)
1	Las caídas verticales de gotas de agua
2	Las caídas de agua con una inclinación máx. de 15º
3	El agua en forma de lluvia
4	Las proyecciones de agua
5	Los chorros de agua
6	Los chorros fuertes de agua
7	Inmersión total
8	Inmersión continua
9	Chorro de agua a alta presión y temperatura ( <i>mod. 2014</i> )

IP

## APLICACIONES PARTICULARES

Primera cifra	IP5X		Malla sin recuadro
	IP6X		Malla con recuadro
Segunda cifra	IPX1		Una gota
	IPX3		Una gota dentro de un cuadrado
	IPX4		Una gota dentro de un triángulo
	IPX5		Dos gotas, cada una dentro de un triángulo
	IPX7		Dos gotas
	IPX8		Dos gotas seguidas de una indicación de la profundidad máxima de inmersión en metros





IP

## APLICACIONES PARTICULARES

### ITC-BT-09 (Alumbrado exterior):

*“6. Soportes de luminarias:*

*Los soportes que lo requieran, deberán poseer una abertura (...) para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha abertura (...) estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP44...”*

**ITC-BT-17 (ICP) → Cuadros  $\geq$  IP30**

### **ITC-BT-27 (Locales con bañera o ducha):**

- Bañeras ordinarias: en volumen 3 →  $\geq$  IPX4
- Bañeras de hidromasaje: en volumen 3 →  $\geq$  IPX5

### **ITC-BT-30 (Locales de características especiales):**

- Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión: equipos / aparataje con  $\geq$  IP5X



IP

## APLICACIONES PARTICULARES

### ITC-BT-24 (Protección contra contactos):

*“Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X...”.*

*“Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:*

*... si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X (...) que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas”.*



IP

## APLICACIONES PARTICULARES

### ITC-BT-31 (Piscinas y fuentes):

Zona	Significado	IP mínimo
0	Interior de recipientes	X8
1	Adyacente a zona 0 (ver ITC)	X4 - X5
2	Adyacente a zona 1(ver ITC)	X2 - X5

**ITC-BT-33 (Inst. temporales de obra) →** Envolvertes, aparamenta, tomas,... a la intemperie:  $\geq$  IP45

## Trabajos sin tensión

NICA

**Equipo de protección individual requerido  
en AT (Para la colocación y la retirada  
de la puesta a tierra)**

- Guantes aislantes para alta tensión
- Gafas o pantalla facial adecuadas al arco eléctrico
- Arnés o cinturón de seguridad, si procede
- Casco de seguridad aislante con barboquejo
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos y arco eléctrico

De forma complementaria, los trabajadores utilizarán:

- Ropa de trabajo adecuada
- Calzado de trabajo

**Equipos de protección individual a considerar en AT  
para la colocación y la retirada de la puesta a tierra**

- Guantes aislantes para trabajos en alta tensión
- Pantalla facial o gafas adecuadas al arco eléctrico
- Arnés o cinturón de seguridad, si procede
- Casco de seguridad aislante con barboquejo
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- **Guantes de protección contra el arco eléctrico**



## Trabajos sin tensión

### Equipo de protección individual requerido en BT (Para la colocación y la retirada de la puesta a tierra)

- Guantes aislantes para trabajos en baja tensión
- Gafas o pantalla facial adecuadas al arco eléctrico
- Arnés o cinturón de seguridad, si procede
- Casco de seguridad aislante con barboquejo
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos y arco eléctrico

De forma complementaria, los trabajadores utilizarán:

- Ropa de trabajo adecuada
- Calzado de trabajo

### Equipos de protección individual a considerar en BT para la colocación y la retirada de la puesta a tierra

- Guantes aislantes para trabajos en baja tensión
- Pantalla facial o gafas adecuadas al arco eléctrico
- Arnés o cinturón de seguridad, si procede
- Casco de seguridad aislante con barboquejo
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Guantes de protección contra el arco eléctrico





## Trabajos sin tensión



*Figura 14. Colocación de la puesta a tierra en una instalación de alta tensión*



## Trabajos sin tensión

### B.3 Trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía.

Durante las mencionadas operaciones, el trabajador debe utilizar el equipo de protección individual descrito anteriormente para realizar la puesta a tierra y en cortocircuito de la instalación.

Durante las mencionadas operaciones, el trabajador debe utilizar una combinación de equipos de protección colectiva e individual que proteja al trabajador frente a los riesgos evaluados.



## Trabajos en tensión

### Equipos de protección individual requeridos

- Casco de seguridad aislante con barboquejo
- Gafas o pantalla facial adecuadas al arco eléctrico
- Arnés o cinturón de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos

### Otros equipos complementarios

- Ropa de trabajo
- Calzado de trabajo

### Método de trabajo a distancia. Equipos de protección individual a considerar

- Casco de seguridad aislante con barboquejo
- Gafas o pantalla facial adecuadas al arco eléctrico
- Arnés o cinturón de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos

TÉCNICA



## Trabajos en tensión

### Equipos de protección individual requeridos

- Guantes aislantes y, si es preciso, manguitos aislantes
- Pantalla facial para la protección de proyecciones por arco eléctrico
- Gafas inactivas (salvo que la pantalla facial usada lo sea)
- Casco aislante con barboquejo
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos

### Método de trabajo en contacto. Equipos de protección individual a considerar

- Guantes aislantes y, si es preciso, manguitos aislantes.
- Pantalla facial o gafas adecuadas al arco eléctrico.
- Casco aislante con barboquejo.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.



## Trabajos en tensión

... los equipos de protección individual deben guardarse en lugares secos y transportarse en estuches o fundas adecuadas.

...la utilización, almacenamiento, mantenimiento, limpieza, desinfección cuando proceda y reparación de los equipos de protección individual deberá efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Información complementaria al respecto puede encontrarse en los comentarios al artículo 7 de la “Guía Técnica para la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual”, publicada por el INSHT.





## Trabajos en tensión

### Normativa aplicable a los equipos de protección individual

Los equipos de protección individual deben cumplir dos clases de normas legales:

- a) Normas relativas a su utilización
- b) Normas relativas a su comercialización

- Con respecto a su utilización, los equipos de protección individual están sujetos al cumplimiento

del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

En este Real Decreto se establecen las disposiciones mínimas relativas al empleo de equipos de protección individual, las condiciones generales que deben reunir y los criterios para su elección, utilización y mantenimiento. También se

### Normativa aplicable a los equipos de protección individual

Los equipos de protección individual deben cumplir un doble marco normativo:

- a) Normas desde la óptica de la seguridad y salud en el trabajo, mediante el cumplimiento del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (obligaciones del empresario y del trabajador).
- b) Normas de seguridad del producto, mediante el cumplimiento del Real Decreto 1407/1992, de 20



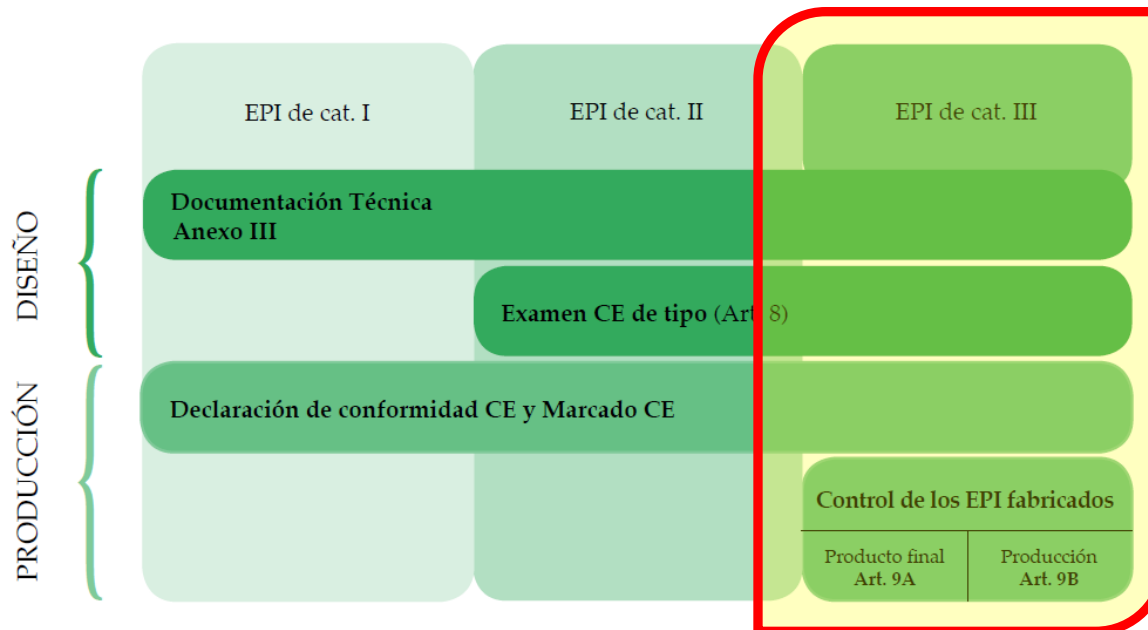
## Trabajos en tensión

Normativa aplicable a los equipos de protección individual

→ Guía Técnica del INSHT para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (2012):

Apéndice 2: Conformidad con el RD 1407/1992:

### Procedimientos de Evaluación de la Conformidad Real Decreto 1407/1992





Normativa aplicable a los equipos de protección individual

→ Guía Técnica del INSHT para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (2012):

Apéndice 2: Conformidad con el RD 1407/1992:

EPI de categoría III:

CE XXXX

Código de 4 dígitos  
identificativos, en el ámbito de  
la UE, del Organismo Notificado  
que lleva a cabo el control de los  
EPI fabricados





Normativa aplicable a los equipos de protección  
individual

Condiciones particulares → remisión a Guía Técnica de EPI

Selección  
y uso

Tabla 6. Equipos de protección individual frente al  
choque eléctrico

Tabla 7. Equipos de protección individual frente al arco  
eléctrico

Tabla 8. Equipos de protección individual disipativos de  
la carga



Portal de Equipos de Protección Individual del INSHT:

[www.insht.es/portal/site/Epi/](http://www.insht.es/portal/site/Epi/)

## Normativa aplicable a los equipos de protección individual

I. Equipos de protección individual frente al choque eléctrico <sup>9</sup>				
Denominación	Normas técnicas aplicables	Protección dieléctrica		
Casco aislante de la electricidad	UNE-EN 50365. Cascos eléctricamente aislantes para su utilización en instalaciones de baja tensión	Clase 0	$V_{ca} < 1000 \text{ V}$ $V_{cc} < 1500 \text{ V}$	• NOTA: la evaluación de riesgos determinará la necesidad de que el casco disponga de elementos adicionales (barboquejo, etc.)
Guantes aislantes para trabajos eléctricos <sup>(3)</sup> <sup>(3)</sup> Los guantes aislantes de la electricidad que incorporan protección mecánica se denominan “guantes compuestos” y si además de esta protección mecánica extienden su protección a parte del brazo (aproximadamente hasta la axila) se denominan “guantes largos compuestos”	UNE-EN 60903. Trabajos en tensión. Guantes de material aislante	Clase	$V_{ca} \text{ (kV)}$	$V_{cc} \text{ (kV)}$
		00	< 0,5	< 0,75
		0	< 1	< 1,5
		1	< 7,5	< 11,25
		2	< 17	< 25,5
		3	< 26,5	< 39,75
		4	< 36	< 54
Manguitos aislantes	UNE-EN 60984. Manguitos de material aislante para trabajos en tensión			
Ropa aislante de la electricidad	UNE-EN 50286. Ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión	Clase 00	$V_{ca} < 500 \text{ V}$ $V_{cc} < 750 \text{ V}$	
Calzado aislante de la electricidad	UNE EN 50321. Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión	Clase 00	$V_{ca} < 500 \text{ V}$ $V_{cc} < 750 \text{ V}$	
		Clase 0	$V_{ca} < 1000 \text{ V}$ $V_{cc} < 1500 \text{ V}$	

Tabla 6. Equipos de protección individual frente al choque eléctrico

Autor: Marcos Cantalejo García, mcantalejo@insht.meyss.es





## Trabajos en tensión

## Normativa aplicable a los equipos de protección individual

## II. Equipos de protección individual frente al arco eléctrico

Denominación	Normas técnicas aplicables	Protección frente a riesgo térmico y otros
Pantalla facial	UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones RfUs 03-024. Protección ocular y facial frente al arco eléctrico. Requisitos adicionales <sup>(4)</sup> <sup>(4)</sup> Criterio técnico consensuado a nivel europeo para complementar los requisitos de protección frente al arco eléctrico de las pantallas faciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las pantallas faciales son los únicos protectores que ofrecen protección frente a un riesgo derivado de la electricidad incorporando el requisito de protección contra el arco eléctrico en cortocircuito.</li> <li>Los oculares han de tener una clase ocular de 2-1, 2 o 3-1, 2.</li> <li>El número "8" es el símbolo del marcado que indica solidez frente al arco eléctrico de cortocircuito.</li> <li>Clase de protección frente al riesgo térmico generado por un arco eléctrico.</li> </ul>
Guantes de protección frente a los riesgos térmicos derivados de un arco eléctrico Ropa de protección frente a los riesgos térmicos derivados del arco eléctrico	<p>UNE-EN 61482-1-2. Trabajos en tensión. Ropa de protección contra los peligros térmicos de un arco eléctrico. Parte 1-2: Métodos de ensayo. Método 2: Determinación de la clase de protección contra el arco de los materiales y la ropa por medio de un arco dirigido y constreñido (caja de ensayo) (IEC 61482-1-2:2007).</p> <p>UNE-EN 61482-1-1. Trabajos en tensión. Ropa de protección contra los peligros térmicos de un arco eléctrico. Parte 1-1: Métodos de ensayo. Método 1: Determinación de la característica del arco (APTV o EBT50) de materiales resistentes a la llama para ropa</p>	<p>El nivel de protección térmica que ofrece el equipo de protección individual puede ser especificado de dos formas:</p> <p>a) Mediante una clase de protección que indica el nivel de energía del arco hasta que el equipo de protección individual protege:</p> <p>Clase 1: <math>1,2 \text{ cal/cm}^2 &lt; E_{CI} &lt; 3,2 \text{ cal/cm}^2</math>  Clase 2: <math>3,2 \text{ cal/cm}^2 &lt; E_{CI} &lt; 10,1 \text{ cal/cm}^2</math></p> <p>b) Mediante un valor numérico (expresado en <math>\text{kJ/m}^2</math> o <math>\text{cal/cm}^2</math>) que indica el rendimiento térmico del material ante un arco.</p> <p>NOTA: Los parámetros anteriores no son comparables ni transformables uno en otro, de modo que la selección se debe hacer en base a uno de ellos</p> <p>Véanse las NTP 904 y 957: Arco eléctrico. Estimación de la energía calorífica incidente sobre un trabajador</p>

Tabla 7. Equipos de protección individual frente al arco eléctrico





## Normativa aplicable a los equipos de protección individual

III. Equipos de protección individual disipativos de la carga		
Denominación	Normas técnicas aplicables	Propiedades disipativas
Guantes antiestáticos	No existe norma específica para guantes de protección con propiedades electrostáticas; no obstante, las propiedades electrostáticas se pueden ensayar conforme a la norma UNE-EN 1149 partes 1, 2 y 3. Los ensayos no han sido validados para guantes, de modo que el pictograma electrostático sólo es válido para ropa (5) Norma en proyecto: prEN 16350. Protective gloves – Electrostatic properties	Resistencia vertical: ( $R_V$ ) < $10^8 \Omega$ <sup>(5)</sup>
Ropa de protección antiestática	UNE-EN 1149-5. Ropa de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 5: Requisitos de comportamiento de material y diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material homogéneo: Resistencia superficial (<math>R_S</math>) <math>\leq 2,5 \cdot 10^9 \Omega</math></li> <li>• Material heterogéneo (por ejemplo, tejidos de fibras con alma conductora): Tiempo de semidisipación de carga (<math>t_{50\%}</math>) &lt; 4 s o bien Factor de protección <math>S &gt; 0,2</math> Véase la NTP 887. Calzado y ropa de protección “antiestáticos”</li> </ul>
Calzado conductor/ antiestático	UNE-EN ISO 20345. Equipo de protección individual. Calzado de seguridad UNE-EN ISO 20346. Equipo de protección personal. Calzado de protección UNE-EN ISO 20347. Equipo de protección personal. Calzado de trabajo	<p>Dentro de las características adicionales del calzado de seguridad, trabajo o protección se pueden encontrar, entre otros, dos tipos de calzado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado conductor: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Límite superior de resistencia <math>10^5 \Omega</math></li> <li>- Identificación en el marcado con un símbolo C</li> </ul> </li> <li>• Calzado antiestático: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Límite de resistencia entre <math>10^5</math> y <math>10^9 \Omega</math></li> <li>- Identificación en el marcado con un símbolo A</li> <li>- Valor de resistencia eléctrica mínima frente al choque eléctrico hasta voltajes de 250 V</li> </ul> </li> </ul> <p>Véase la NTP 887. Calzado y ropa de protección “antiestáticos”</p>

Tabla 8. Equipos de protección individual disipativos de la carga

## Normativa aplicable a los equipos de protección individual

## Trabajos en tensión



Portal de Equipos de  
Protección Individual



rev.2 (Jun 2014)

### Cascos eléctricamente aislantes BT

#### 1. Riesgo

Paso de corriente eléctrica a través del cuerpo humano (choque eléctrico), producido por el contacto físico de la cabeza con un elemento conductor, que se encuentra a una tensión que no exceda los 1000 V en ac ó los 1500 V en dc, rango de la Baja Tensión.

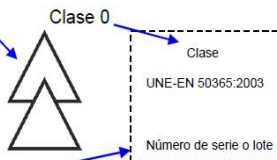
#### 2. Disposición legal en relación diseño y fabricación

RD 1407/1992 (artículo 5.3 de RD 773/1997)

#### 3. Marcado

(UNE-EN 50365:2003, apartado 5.4)

Símbolo IEC 60417-5216



Nº de serie o nº de lote

**NOTA:** Si se utiliza el código de colores, el símbolo del doble triángulo debe ser rojo.

Marcado según norma  
EN 397  
(Casco de protección)  
ó  
UNE - EN 443  
(Bomberos)

GUÍA TÉCNICA



## Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones

### A. Disposiciones generales

1. Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.

Entre los distintos trabajos y operaciones contemplados en el presente anexo se distinguen las maniobras de los otros trabajos. Así, a diferencia de lo establecido para la ejecución de los otros trabajos en instalaciones de alta tensión, los cuales sólo pueden ser efectuados por trabajadores cualificados, para realizar las maniobras locales, ya sean en baja o alta tensión, basta con ser trabajador autorizado. Esto es así porque las maniobras locales son operaciones relativamente sencillas, que no implican el montaje o desmontaje de ningún elemento de la instalación y que se llevan a cabo accionando aparatos diseñados e incorporados a la instalación con esa finalidad.

Debido a ello, cuando las maniobras locales se realicen en instalaciones que cumplan la reglamentación electrotécnica aplicable, que estén mantenidas en buen estado y se lleven a cabo siguiendo el procedimiento previsto en el manual de operaciones de la instalación, se puede considerar que el riesgo eléctrico está suficiente-

mente controlado. En todo caso, ello habrá de ser constatado en la preceptiva evaluación de riesgos laborales.

Así, por ejemplo, en el caso de maniobras locales realizadas en dichas instalaciones, en el transcurso de las cuales el trabajador o trabajadores tengan que situarse dentro de la zona de proximidad, pero no necesiten penetrar en la zona de peligro  $D_{PEL}$ , se podrá considerar que el riesgo de invadir accidentalmente dicha zona está suficientemente controlado si dichas operaciones son realizadas por trabajadores cualificados y se cuenta con la delimitación que permita apreciar visualmente los límites de la zona de peligro en las zonas donde resulte necesario.

Por otra parte, los trabajadores autorizados también pueden realizar mediciones, ensayos o verificaciones en las instalaciones de baja tensión, pero, cuando se trata de instalaciones de alta tensión, dichas tareas están reservadas a los trabajadores cualificados.



## Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones

### *B. Disposiciones particulares*

#### 1. En las maniobras locales con interruptores o seccionadores:

Si, a pesar de las medidas propuestas, el lugar desde donde se realiza una maniobra no está totalmente protegido frente a los riesgos derivados del arco eléctrico, explosión o proyección de materiales (por alejamiento o interposición de obstáculos), habrán de emplearse medidas de protección complementarias de las establecidas por la evaluación de riesgos. Para ello, se dará prioridad a los sistemas de protección colectiva y, en su caso, se utilizarán equipos de protección individual adecuados para dichos riesgos.





## Trabajos en proximidad

### A. Disposiciones generales

#### A.1 Preparación del trabajo.

### Señalización en apoyos de líneas aéreas desnudas

**D 3151/1968 → RD 223/2008**

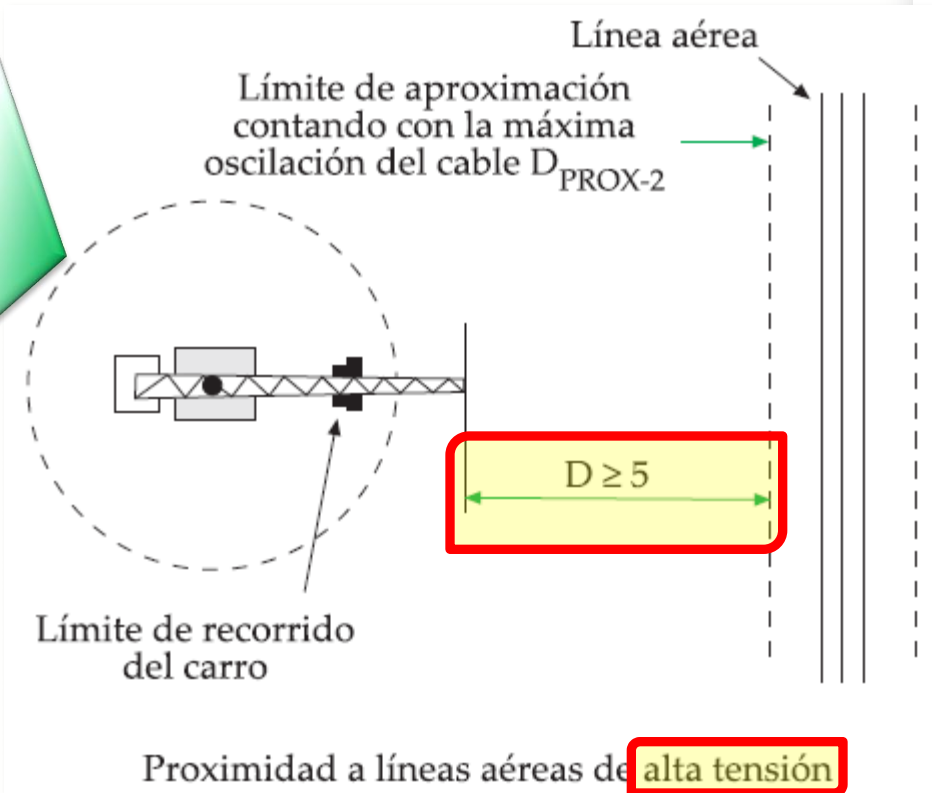
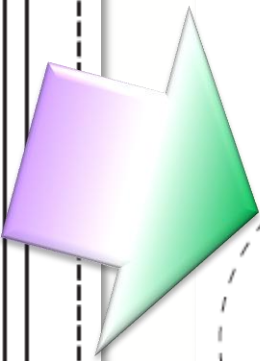
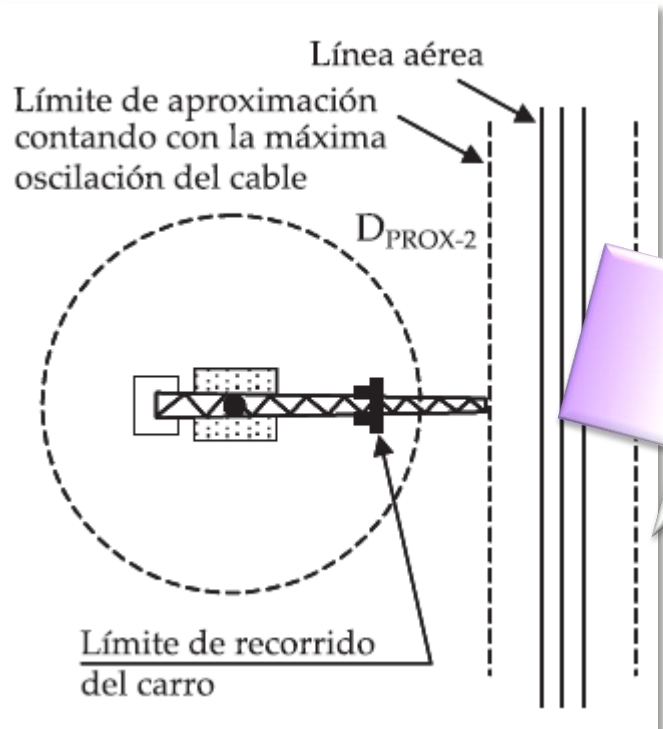
Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 07. Líneas aéreas con conductores desnudos

#### 2.4.7 Numeración, marcado y avisos de riesgo eléctrico

*... se recomienda colocar **indicaciones** de existencia de riesgo de peligro eléctrico en todos los apoyos. Esta indicación será **preceptiva** para líneas de tensión nominal superior a **66 kV [primera categoría]** y, en general, para todos los apoyos situados en zonas frecuentadas.*



Trabajos en proximidad



ITC MIE-AEM 2. Grúas torre  
desmontables para obra





## Trabajos en proximidad

### Recomendaciones para el trabajo con grúas en proximidad de líneas eléctricas aéreas

- Cuando se trabaje en proximidad de una línea eléctrica aérea, manejar la grúa a menor velocidad que la habitual.
- Tomar precauciones cuando se esté cerca de algún tramo largo, entre los soportes de una línea eléctrica aérea, dado que el viento puede mover lateralmente el tendido eléctrico y reducir la distancia entre este y la grúa.
- Señalar rutas seguras cuando las grúas deban circular de forma frecuente en la proximidad de una línea eléctrica aérea.
- Tomar precauciones cuando se circule sobre terrenos que puedan provocar oscilaciones o vaivenes de la grúa en la proximidad de una línea eléctrica aérea.
- Mantener a los trabajadores retirados de la grúa mientras trabaja en la proximidad de una línea eléctrica aérea.
- Prohibir que se toque la grúa o sus cargas hasta que el trabajador autorizado indique que puede hacerse.
- Si la grúa lo permite, manejarla con un mando inalámbrico.



## Trabajos en emplazamientos con riesgos de incendio o explosión

### B. Electricidad estática.

#### Procedimientos para evitar la electricidad estática

- Utilizar calzado antiestático y ropa de algodón o tejido antiestático.

- Utilizar equipos de protección individual disipativos de la carga, debiendo presentar, el calzado del trabajador y el suelo, una resistencia de valor inferior a  $10^8 \Omega$ .

Utilización, por parte de los trabajadores de equipos de protección individual antiestáticos (EPI con marcado antiestático).

- Utilización, por parte de los trabajadores (debidamente puestos a tierra, en su caso), de equipos de protección individual antiestáticos (equipos de protección individual con marcado antiestático<sup>15</sup>) o con características disipativas equivalentes<sup>16</sup>. (Véase la figura 36).





~~RD 3275/1982~~ → RD 337/2014. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23  
(BOE de 9 de junio)



Entra en vigor a los 6 meses de su publicación en BOE



09/12/2014



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL



INSTITUTO NACIONAL  
DE SEGURIDAD E HIGIENE  
EN EL TRABAJO

**PRESENTACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA DEL INSHT PARA LA  
EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO**

# MUCHAS GRACIAS

GUÍA TÉCNICA