



# INSPECCIÓN TÉCNICA DE VIVIENDAS

## PATOLOGÍAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	<b>GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN: REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN; ASPECTOS GENERALES</b>  <b>VERIFICACIONES E INSPECCIONES</b>	GUÍA-BT-05
		Edición: sep 03 Revisión: 1

## **1. OBJETO**

La presente Instrucción tiene por objeto desarrollar las previsiones de los artículos 18 y 20 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en relación con las verificaciones previas a la puesta en servicio e inspecciones de las instalaciones eléctricas incluidas en su campo de aplicación.

## **2. AGENTES INTERVINIENTES**

- 2.1.** Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones deberán ser realizadas por las empresas instaladoras que las ejecuten.
- 2.2.** De acuerdo con lo indicado en el artículo 20 del Reglamento, sin perjuicio de las atribuciones que, en cualquier caso, ostenta la Administración Pública, los agentes que lleven a cabo las inspecciones de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión deberán tener la condición de Organismos de Control, según lo establecido en el Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, acreditados para este campo reglamentario.

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN: REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN; ASPECTOS GENERALES  VERIFICACIONES E INSPECCIONES	GUÍA-BT-05
		Edición: sep 03 Revisión: 1

*La diferencia entre verificación e inspección radica principalmente en el agente encargado de su ejecución.*

*Todas las instalaciones eléctricas deben ser objeto de una verificación previa a su puesta en servicio efectuada por el instalador autorizado que las realizó, con la supervisión en su caso del director de obra. El instalador autorizado es por lo tanto responsable de la correcta ejecución de la instalación y de que sea segura, lo mismo que un fabricante es responsable del producto que fabrica.*

*Las inspecciones las efectúan bien directamente las propias Administraciones Públicas competentes (mediante los servicios de industria de las CCAA), o como es más frecuente las efectúan los Organismos de Control autorizados por la administración (OCAs). De entre todas las instalaciones eléctricas dentro del ámbito del RBT, solamente algunas de ellas son objeto de inspecciones iniciales o periódicas.*

*También conviene aclarar que los titulares de las instalaciones deberán mantenerlas en buen estado de funcionamiento, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas. Si son necesarias modificaciones, éstas deberán ser efectuadas por un instalador autorizado. Por lo tanto, no sólo las nuevas instalaciones eléctricas deben ejecutarse por instaladores autorizados, sino también cualquier ampliación o modificación de una existente. Cualquier actuación de un instalador autorizado debe por tanto ir seguida de la correspondiente verificación del trabajo realizado siendo el propio instalador quien debe verificar la instalación.*

*En resumen todas las instalaciones eléctricas deben ser objeto de la correspondiente verificación después de su realización o modificación.*

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN: REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN; ASPECTOS GENERALES  VERIFICACIONES E INSPECCIONES	GUÍA-BT-05  Edición: sep 03 Revisión: 1
--	--	--

### 3. VERIFICACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO

Las instalaciones eléctricas en baja tensión deberán ser verificadas, previamente a su puesta en servicio y según corresponda en función de sus características, siguiendo la metodología de la norma UNE 20.460 -6-61.

*La verificación de las instalaciones eléctricas previa a su puesta en servicio comprende dos fases, una primera fase que no requiere efectuar medidas y que se denomina verificación por examen, y una segunda fase que requiere la utilización de equipos de medida específicos.*

*El alcance de esta verificación se detalla en la ITC-BT-19 y en la norma UNE 20460 parte 6-61 y comprende tanto la verificación por examen como la verificación mediante medidas eléctricas. Adicionalmente otras instrucciones establecen verificaciones adicionales, como la ITC-BT-18 para el caso de las puestas a tierra.*

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	<b>GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN: REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN; ASPECTOS GENERALES</b>  <b>VERIFICACIONES E INSPECCIONES</b>	GUÍA-BT-05
		Edición: sep 03 Revisión: 1

### Verificación por examen

Debe preceder a los ensayos y medidas, y normalmente se efectuará para el conjunto de la instalación estando ésta sin tensión.

Está destinada a comprobar:

- ✓ Si el material eléctrico instalado permanentemente es conforme con las prescripciones establecidas en el proyecto o memoria técnica de diseño.
- ✓ Si el material ha sido elegido e instalado correctamente conforme a las prescripciones del Reglamento y del fabricante del material.
- ✓ Que el material no presenta ningún daño visible que pueda afectar a la seguridad.
- ✓ En concreto los aspectos cualitativos que este tipo de verificación debe tener en cuenta son los siguientes:
  - La existencia de medidas de protección contra los choques eléctricos por contacto de partes bajo tensión o contactos directos, como por ejemplo: el aislamiento de las partes activas, el empleo de envolventes, barreras, obstáculos o alejamiento de las partes en tensión.
  - La existencia de medidas de protección contra choques eléctricos derivados del fallo de aislamiento de las partes activas de la instalación, es decir, contactos indirectos. Dichas medidas pueden ser el uso de dispositivos de corte automático de la alimentación tales como interruptores de máxima corriente, fusibles, o diferenciales, la utilización de equipos y materiales de clase II, disposición de paredes y techos aislantes o alternativamente de conexiones equipotenciales en locales que no utilicen conductor de protección, etc.
  - La existencia y calibrado de los dispositivos de protección y señalización.
  - La presencia de barreras cortafuegos y otras disposiciones que impidan la propagación del fuego, así como protecciones contra efectos térmicos.
  - La utilización de materiales y medidas de protección apropiadas a las influencias externas.
  - La existencia y disponibilidad de esquemas, advertencias e informaciones similares.
  - La identificación de circuitos, fusibles, interruptores, bornes, etc.
  - La correcta ejecución de las conexiones de los conductores.
  - La accesibilidad para comodidad de funcionamiento y mantenimiento.

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN: REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN; ASPECTOS GENERALES  VERIFICACIONES E INSPECCIONES	GUÍA-BT-05
		Edición: sep 03 Revisión: 1

Verificaciones mediante medidas o ensayos.

Las verificaciones descritas en la ITC-BT-19 e ITC-BT-18 son las siguientes:

- ✓ *Medida de continuidad de los conductores de protección.*
- ✓ *Medida de la resistencia de puesta a tierra.*
- ✓ *Medida de la resistencia de aislamiento de los conductores.*
- ✓ *Medida de la resistencia de aislamiento de suelos y paredes, cuando se utilice este sistema de protección.*
- ✓ *Medida de la rigidez dieléctrica.*

Adicionalmente hay que considerar otras medidas y comprobaciones que son necesarias para garantizar que se han adoptado convenientemente los requisitos de protección contra choques eléctricos. Se realizarán una o varias de las medidas indicadas a continuación según el sistema de protección utilizado:

- ✓ *Medida de las corrientes de fuga.*
- ✓ *Comprobación de la intensidad de disparo de los diferenciales.*
- ✓ *Medida de la impedancia de bucle.*
- ✓ *Comprobación de la secuencia de fases.*

Las instalaciones eléctricas en baja tensión de especial relevancia que se citan en el capítulo 4 deberán ser objeto además de inspección por un Organismo de Control, a fin de asegurar, en la medida de lo posible, el cumplimiento reglamentario a lo largo de la vida de dichas instalaciones.

A continuación se adjunta una hoja de control de verificación que puede ser utilizada por los instaladores como guía de referencia de los puntos principales para el caso de viviendas:



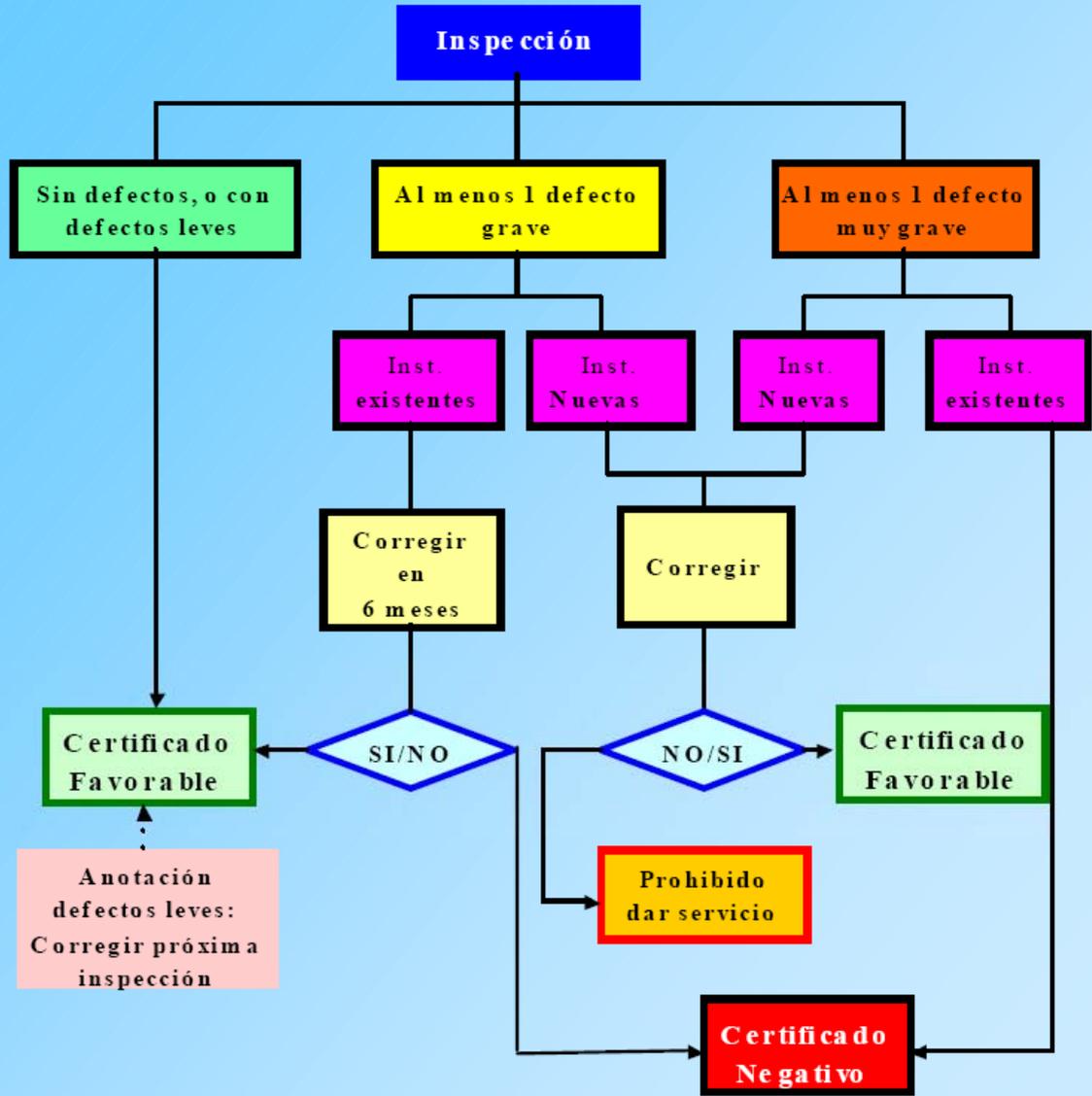
## INSTALACIONES EN ZONAS COMUNES DE VIVIENDAS

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	<b>GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN: REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN; ASPECTOS GENERALES</b>	<b>VERIFICACIONES E INSPECCIONES</b>
	GUÍA-BT-05  Edición: sep 03 Revisión: 1	

	Cumple	No Cumple		Cumple	No Cumple
1. Protección contra contactos directos (aislamiento, envolventes, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. Instalación		
2. Protección contra los contactos indirectos			7.1. Situación y altura del cuadro general de protección	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.1. Existencia de red de tierra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7.2. Identificación de los conductores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2. Existencia de unión equipotencial (tuberías metálicas, conductos metálicos accesibles, refuerzos metálicos del hormigón armado, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7.3. Identificación de los circuitos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3. Existencia de unión equipotencial suplementaria (baños, intemperie, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7.4. Empotrado: Marcado mínimo tubos 2221 (curvables o flexibles)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4. Tomas de corriente con toma de tierra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7.5. Superficiales: Marcado mínimo tubos 4321 (rígidos o curvables), canales protectoras y canalizaciones prefabricadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5. Desconexión automática de la alimentación por un diferencial con $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7.6. Conexión entre conductores de protección y partes metálicas accesibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6. Discriminación entre diferenciales. Diferenciales retardados tipo S	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7.7. Conexión entre cables (regletas de conexión)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Protección contra sobretensiones			8 Servicios Generales		
3.1. Presencia del Interruptor General Automático (IGA)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8.1 Aparatos de alumbrado de emergencia - funcionamiento de lámparas de señalización - funcionamiento de lámparas de emergencia - lux a nivel de suelo en ejes de paso (mínimo 1lux)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2. Interruptores automáticos (PIAs) de corte omnipolar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9. Mediciones		
3.3. Protección contra cortocircuitos y sobrecargas al inicio de cada circuito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9.1. Resistencia de tierra: ..... $\Omega$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4. Selección apropiada del dispositivo de protección de acuerdo con la sección del conductor: -1,5 mm <sup>2</sup> → PIA: 10A max. -2,5 mm <sup>2</sup> → PIA: 16A max. -4 mm <sup>2</sup> → PIA: 20A max. -6 mm <sup>2</sup> → PIA: 25A max. -10 mm <sup>2</sup> → PIA: 32A max.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9.2. Continuidad del conductor de protección: -terminales de tierra de las tomas de corriente -envolventes metálicas de receptores fijos -puntos de luz y placas metálicas de interruptores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Protección contra sobretensiones, en su caso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9.3. Disparo de diferenciales por corriente residual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Características de los conductores			9.4. Resistencia de aislamiento ( $R_a$ ) MBTP o MBTS → $R_a \geq 0.25 \text{ M}\Omega$ $U_n \leq 500\text{V} \rightarrow R_a \geq 0.5 \text{ M}\Omega$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.1. Conductores aislados de tensión asignada mínima de 450/750V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Otras deficiencias y observaciones:.....		
5.2. Sección mínima de los conductores activos: -Alumbrado: 1,5 mm <sup>2</sup> - Tomas de corriente 16A: 2,5 mm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....		
5.3. Conductores de protección de la misma sección que los conductores activos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....		
5.4. Conductores de tierra o línea de enlace con tierra: -Con protección contra la corrosión: 16mm <sup>2</sup> Cu; -Sin prot contra la corros.: 25mm <sup>2</sup> Cu; 50 mm <sup>2</sup> Fe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....		
6. Conformidad de los materiales			.....		
6.1. Tubos, canales, cajas de conexión, protecciones, tomas de corriente, interruptores, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....		

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN: REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN; ASPECTOS GENERALES	GUÍA-BT-05
		Edición: sep 03 Revisión: 1
VERIFICACIONES E INSPECCIONES		

# Metodología de Inspección



## Especificaciones Particulares de Empresas Suministradoras de Energía Eléctrica inscritas en los Registros de la Administración General del Estado

### Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

Ediciones en vigor o anuladas.

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. (24 normas)

Código	Título	Estado	Edición en vigor/anulación		
			Edición	Fecha	Resolución
MT 2.03.20	Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión	V	<a href="#">7ª</a>	mar-04	10/06/2005
MT 2.41.20	Proyecto tipo. Red aérea trenzada de baja tensión. Cables aislados instalados sobre apoyos	V	<a href="#">3ª</a>	jul-09	25/02/2010
MT 2.41.22	Proyecto tipo. Red aérea trenzada de baja tensión. Cables aislados instalados en fachadas	V	<a href="#">3ª</a>	jul-09	25/02/2010
MT 2.51.01	Proyecto tipo de línea subterránea de baja tensión	V	<a href="#">6ª</a>	jul-09	25/02/2010
MT 2.60.12	Especificaciones particulares para Instalaciones de Enlace	V	<a href="#">1ª + mod.1</a>	jul-09	25/02/2010
NI 42.00.01	Contadores de inducción para medida de la energía activa en BT	A	---	---	25/02/2010
NI 42.20.01	Contadores estáticos para medida de la energía eléctrica tipos 4 y 5	A	---	---	25/02/2010
NI 42.71.01	Cuadros modulares con envolvente y sin envolvente para medida en BT. Instalación interior	V	<a href="#">7ª</a>	jul-10	15/12/2010
NI 42.71.05	Cuadros modulares sin envolvente para medida en BT. Instalación interior centralizada	A	---	---	15/12/2010
NI 42.71.06	Interruptor-seccionador para centralización de contadores	A	---	---	25/02/2010
NI 42.72.00	Instalaciones de enlace. Cajas de protección y medida	V	<a href="#">5ª</a>	jul-10	15/12/2010
NI 50.44.01	Cuadros de distribución de BT para centro de transformación intemperie compacto	V	<a href="#">2ª</a>	abr-04	10/06/2005
NI 50.44.02	Cuadros de distribución en BT para centros de transformación de interior	V	<a href="#">3ª</a>	abr-04	10/06/2005
NI 50.44.03	Cuadro de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación interior	V	<a href="#">2ª</a>	jul-09	25/02/2010
NI 50.44.04	Cuadros de distribución para centros de transformación intemperie sobre apoyo	V	<a href="#">2ª</a>	abr-04	10/06/2005
NI 52.04.01	Postes de hormigón armado vibrado	V	<a href="#">6ª</a>	jul-09	25/02/2010
NI 52.10.10	Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de baja y alta tensión	V	<a href="#">6ª</a>	jul-09	25/02/2010
NI 52.36.01	Soporte posapiés, pates de escalamiento y elementos para anclaje líneas de seguridad en apoyos de líneas aéreas	V	<a href="#">6ª</a>	jul-09	25/02/2010
NI 56.31.21	Cables unipolares RV con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV	A	---	---	15/12/2010
NI 56.36.01	Conductores aislados cableados en haz para líneas aéreas BT	V	<a href="#">5ª</a>	mar-04	10/06/2005
NI 76.01.01	Fusibles de baja tensión. Fusibles de cuchillas	V	<a href="#">6ª</a>	jul-09	25/02/2010
NI 76.21.02	Interruptor automático para control de potencia con reenganche manual (ICP-M)	V	<a href="#">3ª</a>	nov-03	10/06/2005
NI 76.50.01	Cajas generales de protección (CGP)	V	<a href="#">6ª</a>	jul-10	15/12/2010
NI 76.53.01	Cajas y tapas para ICP	V	<a href="#">3ª</a>	sep-04	10/06/2005

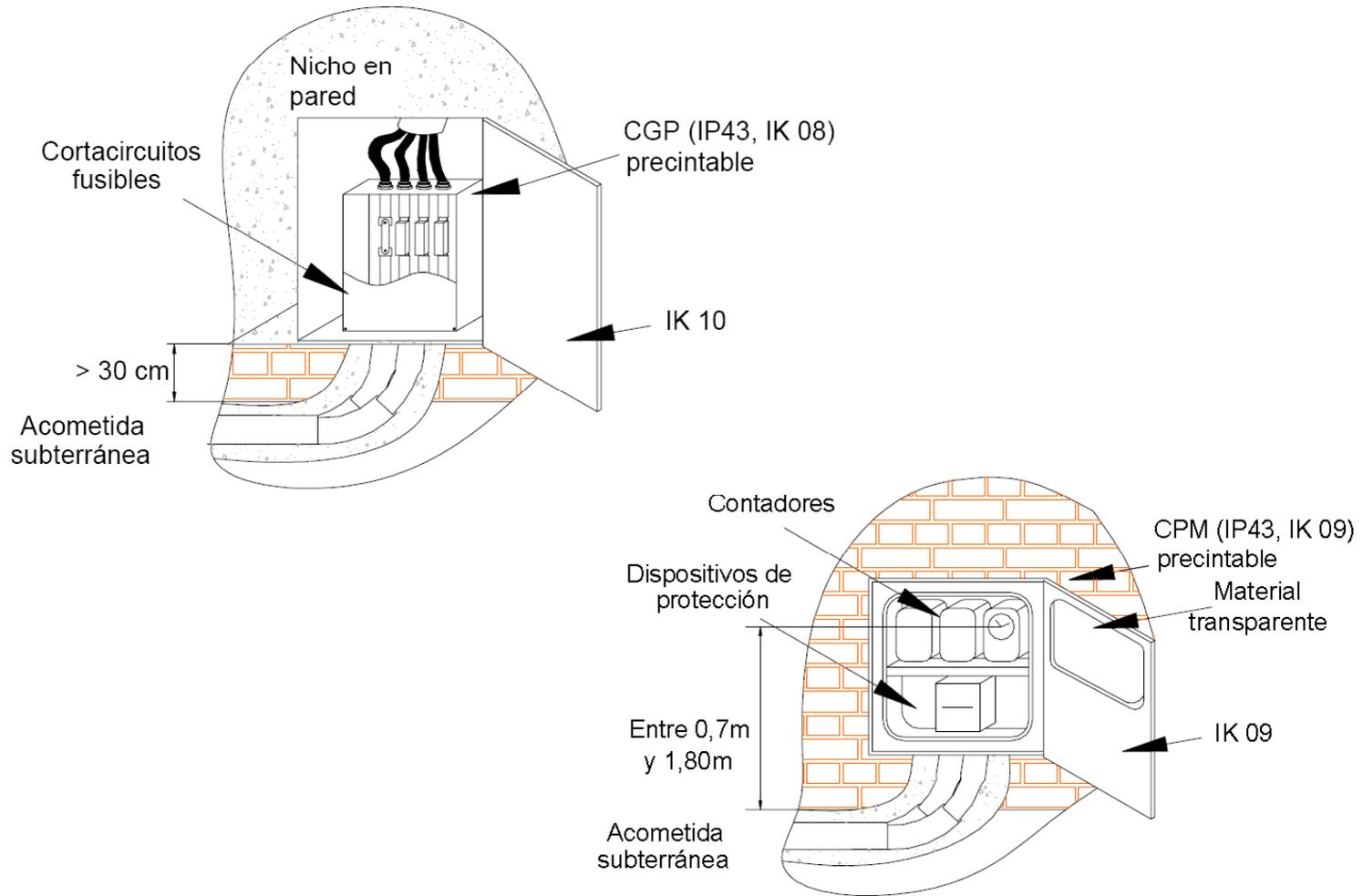
<http://www.ffii.es/puntoinfomcyt/normascompaniaselectricas.asp?regl=REBT>

# Acometidas

## Posibles fallos

- Cables sin fijación y pegados a la pared
- Recorridos por lugares accesibles
- Empalmes inadecuados
- Cable de sección insuficiente

# Cajas Generales de Protección



# Cajas Generales de Protección

## Posibles Fallos

- No existe.
- Carece de fusibles
- Está puenteada o deteriorada
- Altura insuficiente
- Nicho a la altura del suelo
- Junto con otras instalaciones

# Cajas Generales de Protección

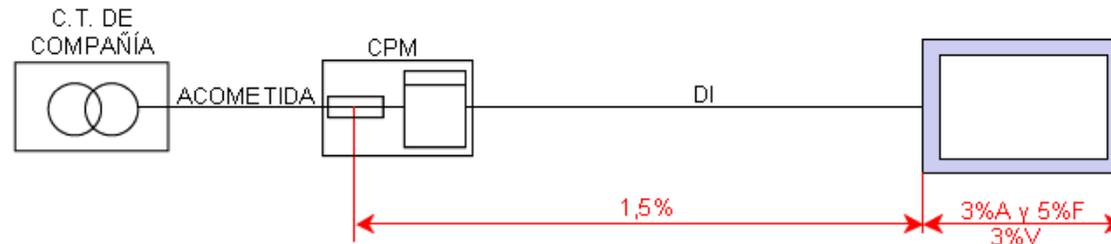
## Posibles Fallos

- Más de dos cajas de protección en el mismo nicho
- No normalizada por la empresa suministradora
- Sin tapa
- Caja de protección y medida montada superficialmente
- Una misma acometida para dos usuarios

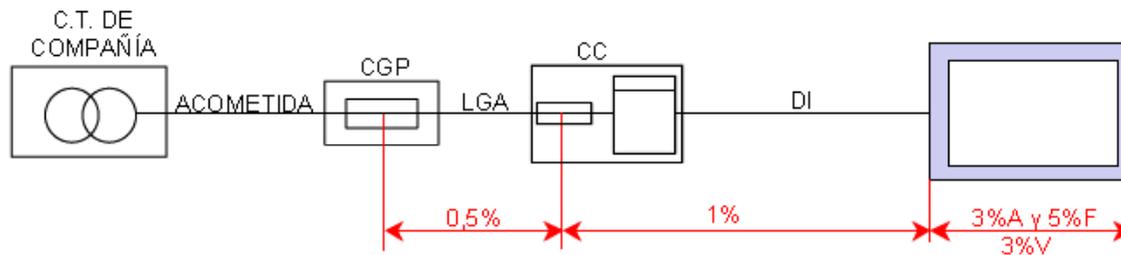
# Línea General de Alimentación

Figura A: Esquemas resumen de las caídas de tensión máximas admisibles

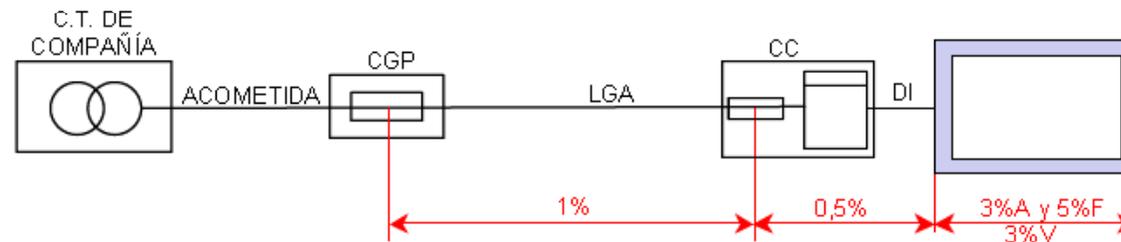
Esquema para un único usuario



Esquema para una única centralización de contadores:



Esquema cuando existen varias centralizaciones de contadores:



# Línea General de Alimentación

## Posibles Fallos

- Sin conductor de protección
- Línea General que discurre verticalmente sin protección
- Conducto de línea sin dimensiones adecuadas
- Línea General con otras instalaciones en el mismo conducto

# Derivaciones Individuales

## Posibles fallos

- En los tubos no se puede ampliar la sección de los conductores al 100%
- Tubos de diámetro exterior menor de 32 mm<sup>2</sup>
- No existe conductor de protección o sección insuficiente
- No existen los hilos de mando para el cambio de tarifa.
- Conductores que aumentan de sección en la salida de la derivación individual.
- No se identifica el neutro
- Cables de sección insuficiente.

# Contadores

## Posibles fallos

- Fijación sobre bases inadecuadas; sobre la pared, tableros de madera, zonas húmedas, en mal estado, etc.
- Armarios de madera, no cumplen grados de protección, no existe ventilación.
- Ausencia de fusibles de seguridad o mal calibrados.
- Cables de menor sección de 6 mm<sup>2</sup>.
- Cables no cumplen el código de colores.

# Contadores

## Posibles fallos

- Aislamiento de conductores menor de 750 V.
- Empalmes retorcidos en el contador.
- Local de concentración de contadores compartido con otras instalaciones.
- El local de contadores destinado también como almacén, cuarto de trastero, basuras.
- El local de contadores no cumple dimensiones mínimas.

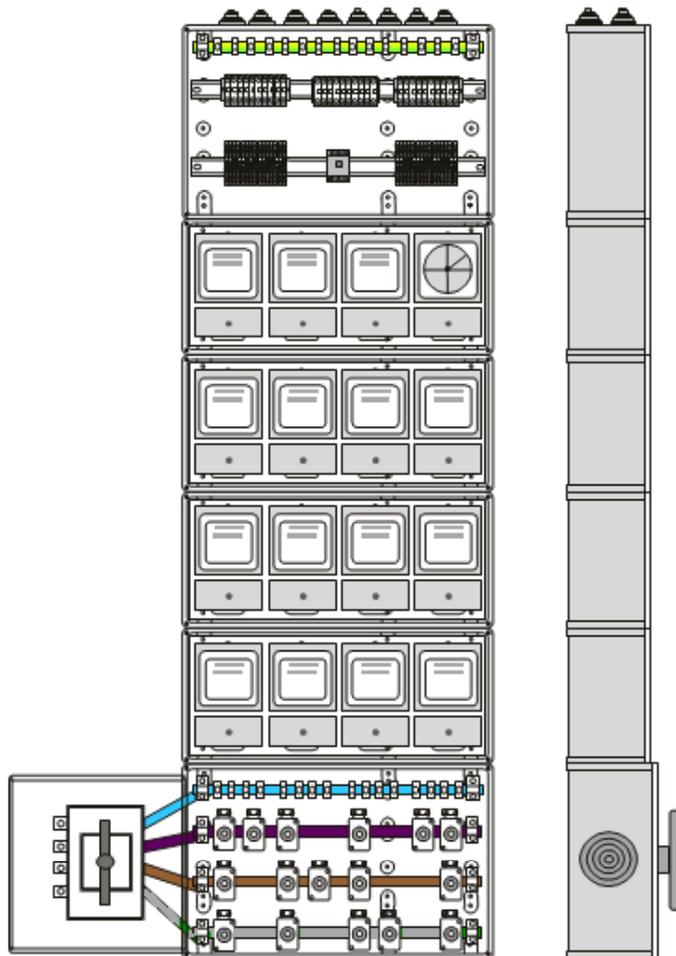
# Contadores

## Posibles fallos

- La puerta de acceso al local de contadores no cumple dimensiones mínimas o abre hacia adentro.
- El local de contadores no tiene alumbrado de emergencia
- En el local de contadores, armario, o en sus inmediaciones no existe extintor.
- Armario de concentración de contadores no dispone de base de enchufe de 16 A.
- Altura de contador mayor de 1,80 metros
- La concentración de contadores, no tiene interruptor general de maniobra.
- Concentración de contadores a ras de suelo.
- Cuadro de contadores ubicado en lugar húmedo.

# Contadores

## Posibles fallos



# Contadores

## Posibles fallos



# Contadores

## Posibles fallos



**ITC-BT-16**  
**INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS.**  
**NÚMERO DE CIRCUITOS Y CARACTERÍSTICAS**

ELECTRIFICACIÓN BÁSICA	Circuito	Denominación	Potencia prevista W	Interruptor automático A	Nº máximo de puntos o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm2 (2)	Tubo o conducto. Diámetro mm (1)	Cumple	No Cumple
	C <sub>1</sub>	Iluminación	2.300	10	30	1,5	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C <sub>2</sub>	Tomas de uso general	3.450	16	20	2,5	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C <sub>3</sub>	Cocina y horno	5.400	25	2	6	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C <sub>4</sub>	Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3.450	20	3	4 (3)	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C <sub>5</sub>	Baño, cuarto de cocina	3.450	16	6	2,5	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- (1) Diámetros externos según ITC-BT 19
- (2) Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra con aislamiento de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC-BT-19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación.
- (3) En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm<sup>2</sup>, que parte de una caja de derivación de un circuito de 4 mm<sup>2</sup>.

**ITC-BT-25**  
**INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS.**  
**NÚMERO DE CIRCUITOS Y CARACTERÍSTICAS**

ELECTRIFICACIÓN ELEVADA	Circuito	Denominación	Potencia prevista W	Interruptor automático A	Nº máximo de puntos o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm2 (2)	Tubo o conducto. Diámetro mm (1)	Cumple	No Cumple
	C <sub>1</sub>	Iluminación	2.300	10	30	1,5	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C <sub>2</sub>	Tomas de uso general	3.450	16	20	2,5	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C <sub>3</sub>	Cocina y horno	5.400	25	2	6	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C <sub>4</sub>	Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3.450	20	3	4 (3)	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C <sub>5</sub>	Baño, cuarto de cocina	3.450	16	6	2,5	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C <sub>6</sub>	Calefacción	5.750	25	-	6	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C <sub>9</sub>	Aire Acondicionado	5.750	25	-	6	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C <sub>10</sub>	Secadora	3.450	16	1	2,5	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C <sub>11</sub>	Automatización	2.300	10	-	1,5	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- (1) Diámetros externos según ITC-BT 19
- (2) Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra con aislamiento de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC-BT-19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación.
- (3) En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm2, que parte de una caja de derivación de un circuito de 4 mm2.

ITC-BT-25 INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS. NÚMERO DE CIRCUITOS Y CARACTERÍSTICAS						Cumple	No Cumple	
PUNTOS DE UTILIZACIÓN	Estancia	Circuito	Mecanismo	Nº mínimo	Superficie / Longitud			
	Acceso	C <sub>1</sub>	Pulsador -timbre	1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Vestíbulo	C <sub>1</sub>	Punto de Luz	1		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			Interruptor 10A	1		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + PE	1		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sala de estar o salón	C <sub>1</sub>	Punto de Luz	1		Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			Interruptor 10A	1		Uno por cada punto de luz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + PE	3 (1)		Una por cada 6 m <sup>2</sup> redondeado al entero superior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		C <sub>6</sub>	Toma de Calefacción	1		Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		C <sub>9</sub>	Toma de Aire Acondicionado	1		Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Dormitorios	C <sub>1</sub>	Punto de Luz	1		Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			Interruptor 10A	1		Uno por cada punto de luz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + PE	1		Una por cada 6 m <sup>2</sup> redondeado al entero superior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		C <sub>6</sub>	Toma de Calefacción	1		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		C <sub>9</sub>	Toma de Aire Acondicionado	1		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Baños	C <sub>1</sub>	Punto de Luz	1		Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			Interruptor 10A	1		Uno por cada punto de luz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + PE	1		Una por cada 6 m <sup>2</sup> redondeado al entero superior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		C <sub>6</sub>	Toma de Calefacción	1		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		C <sub>9</sub>	Toma de Aire Acondicionado	1		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pasillos o distribuidores	C <sub>1</sub>	Punto de Luz	1		Uno cada 5 m de longitud uno en cada acceso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Interruptor conmutado 10A	1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C <sub>2</sub>		Base 16 A 2p + PE	1		Hasta 5 m (dos si L > 5m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	C <sub>6</sub>	Toma de calefacción	1		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cocina	C <sub>1</sub>	Punto de Luz	1		Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Interruptor 10A	1		Uno por cada punto de luz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + PE	2		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	C <sub>3</sub>	Base 25 A 2p + PE	1		Cocina/horno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	C <sub>4</sub>	Base 16 A 2p + PE	3		Lavadora, lavavajilla y termo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	C <sub>5</sub>	Base 16 A 2p + PE	3 (2)		Encima del plano de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	C <sub>6</sub>	Toma de calefacción	1		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	C <sub>10</sub>	Base 16 A 2p + PE	1		Secadora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Terrazas y Vestidores	C <sub>1</sub>	Punto de Luz	1		Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Interruptor 10A	1		Uno por cada punto de luz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Garajes, Unifamiliares y Otros	C <sub>1</sub>	Punto de Luz	1		Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Interruptor 10A	1		Uno por cada punto de luz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + PE	1		Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

1. En donde se prevea la instalación de una toma para el receptor de TV, la base correspondiente deberá ser múltiple, y en este caso se considerará como una sola base a los efectos del número de puntos de utilización de la tabla 1.
2. Se colocarán fuera de un volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina.

## **Instalaciones interiores en Viviendas. Número de circuitos y características.**

### **Posibles fallos**

- Altura de cuadro de mando inadecuada
- Magnetotérmicos ubicados en soportes de madera.
- Ausencia de interruptor general automático de corte omnipolar.
- Dispositivos de protección obsoletos, tales como fusibles.
- Ausencia de interruptor general de corte omnipolar.
- Interruptor de accionamiento manual.
- Ausencia de interruptor diferencial o puenteado.
- Los interruptores magnetotérmicos no son de corte omnipolar.

## **Instalaciones interiores en Viviendas. Número de circuitos y características.**

### **Posibles fallos**

- Magnetotérmico unipolar sobre conductor neutro.
- Magnetotérmico actuando simultáneamente sobre circuitos diferentes.
- Ausencia de magnetotérmico en el origen de cada circuito derivado.
- Conductores de neutro de distintos circuitos no seccionados.
- Interruptor general con un poder de corte insuficiente.

## **Instalaciones interiores en Viviendas. Número de circuitos y características.**

### **Posibles fallos**

- Magnetotérmico de intensidad superior con respecto a la sección de los conductores.
- Ausencia del conductor de protección o sección insuficiente o falta de conexión.
- Circuito derivado no protegido por el diferencial.
- Interruptor diferencial defectuoso o mal instalado, por lo que no actúa el botón de prueba.
- Interruptor diferencial de sensibilidad inadecuada con respecto a la red de tierra.
- El cuadro no dispone de borne de conexión a tierra.

# Instalaciones interiores en Viviendas.

## Número de circuitos y características.

### Posibles fallos

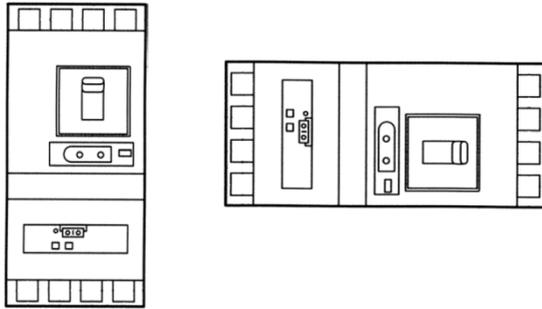
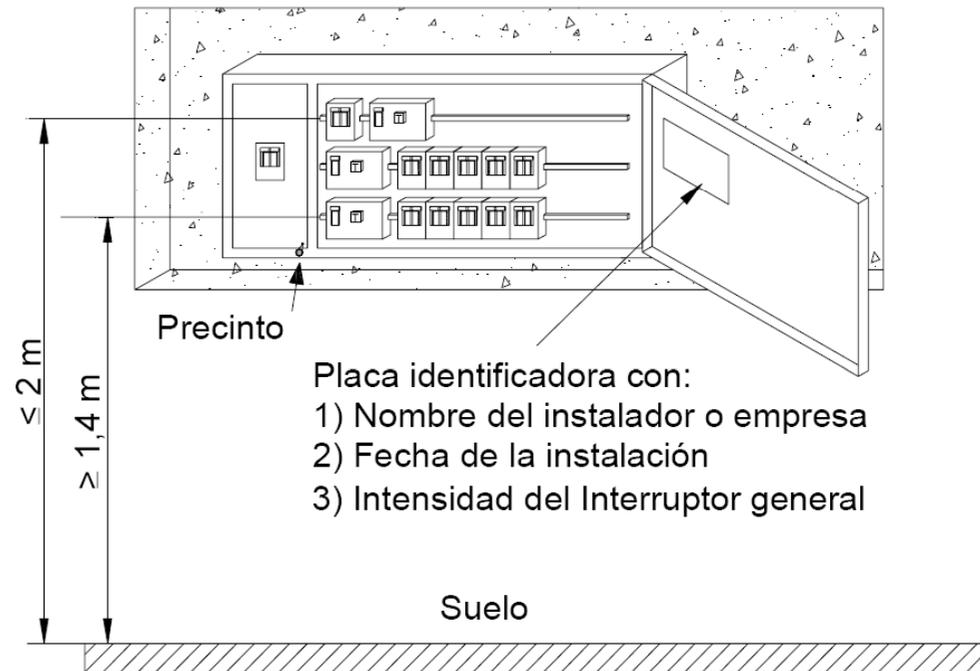


Figura A: Posiciones de montaje horizontal y vertical

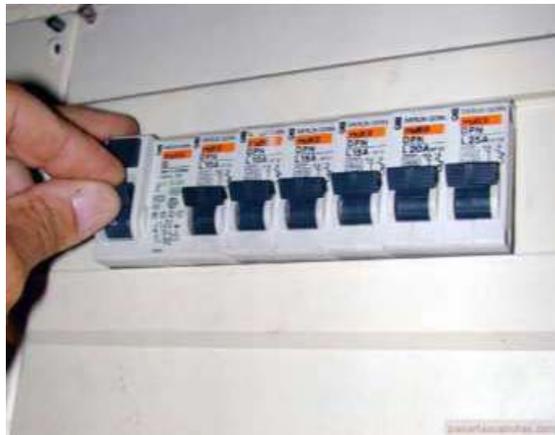
Envolvente  
con un IP 30 e IK 07



# Instalaciones interiores en Viviendas.

## Número de circuitos y características.

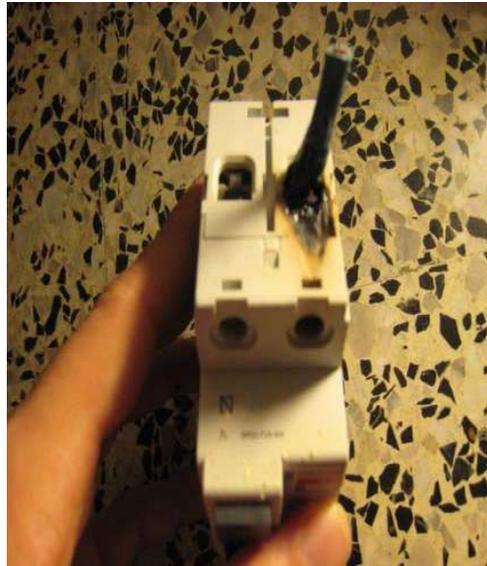
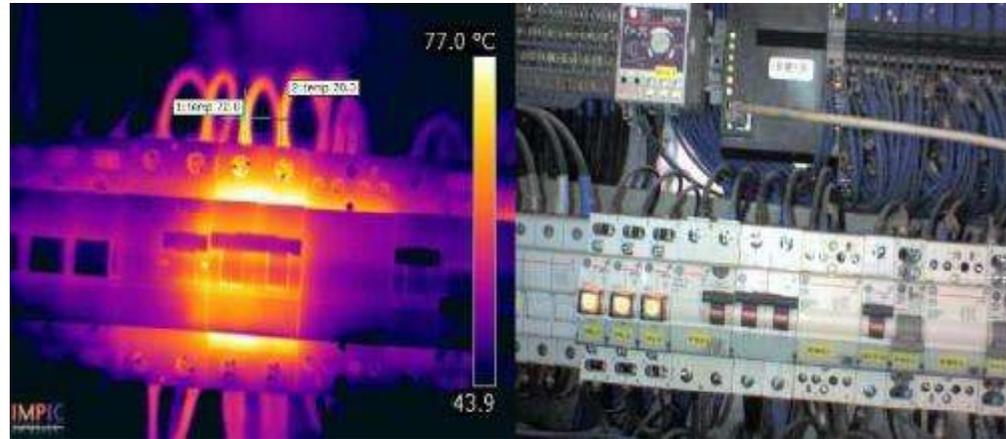
## Posibles fallos



# Instalaciones interiores en Viviendas.

## Número de circuitos y características.

## Posibles fallos



# Instalaciones interiores en Viviendas.

## Prescripciones generales de la instalación.

### Identificación de conductores

<i>conductor</i>	<i>coloración</i>		
<i>neutro</i> <i>(o previsión de que un conductor de fase pase posteriormente a neutro)</i>	<i>azul</i> 		
<i>protección</i>	<i>verde-amarillo</i> 		
<i>fase</i>	<i>marrón</i> 	<i>negro</i> 	<i>gris</i> 

## Instalaciones interiores en Viviendas.

### Prescripciones generales de la instalación.

## Identificación de conductores

- Conductores de Tensión Nominal de hasta 450/750V
  - H=Cable conforme a normas armonizadas
  - A=Cable de tipo nacional reconocido y autorizado
  - N=Cable tipo nacional no reconocido
- Tensión Nominal
  - 03 = 300/300 V
  - 05 = 300/500 V
  - 07 =450/750V
- Constitución del cable
  - Naturaleza del material aislante y de la cubierta
    - V=Policloruro de vinilo normal
    - R=Goma normal
    - N=Policloropreno (neopreno) solo para cubiertas
  - Formación del conductor
    - -F=Flexible
    - -H=Extraflexible
    - -R=Rígido
    - -U=Rígido, un solo alambre

**Instalaciones interiores en Viviendas.**  
**Prescripciones generales de la instalación.**  
**Identificación de conductores**

- **Conductores de Tensión Nominal de hasta 0,6/1KV**
  - R=Aislamiento de XLPE
  - Z=Cableado en hélice visible
  - Tensión Nominal
    - 0,6/1kV
  - Número de conductores y sección nominal de los mismos
    - Intercalando entre ambos el signo X

# Instalaciones interiores en Viviendas.

## Prescripciones generales de la instalación.

### Identificación de conductores

<b>A</b>		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
<b>A2</b>		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
<b>B</b>		Conductores aislados en tubos <sup>3)</sup> en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
<b>B2</b>		Cables multiconductores en tubos <sup>3)</sup> en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
<b>C</b>		Cables multiconductores directamente sobre la pared <sup>1)</sup>				3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
<b>E</b>		Cables multiconductores al aire libre <sup>5)</sup> . Distancia a la pared no inferior a 0,3D <sup>5)</sup>					3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
<b>F</b>		Cables unipolares en contacto mutuo <sup>4)</sup> . Distancia a la pared no inferior a D <sup>5)</sup>					3x PVC			3x XLPE o EPR <sup>1)</sup>		
<b>G</b>		Cables unipolares separados mínimo D <sup>5)</sup>							3x PVC <sup>1)</sup>		3x XLPE o EPR	
<b>Cobre</b>	mm <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
	4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
	6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
	10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
	16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
	25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
	35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
	50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
	70				149	160	171	188	202	224	244	321
	95				180	194	207	230	245	271	296	391
	120				208	225	240	267	284	314	348	455
	150				236	260	278	310	338	363	404	525
185				268	297	317	354	386	415	464	601	
240				315	350	374	419	455	490	552	711	
300				360	404	423	484	524	565	640	821	

- 1) A partir de 25 mm<sup>2</sup> de sección.
- 2) Incluyendo canales para instalaciones -canaletas- y conductos de sección no circular.
- 3) O en bandeja no perforada.
- 4) O en bandeja perforada.
- 5) D es el diámetro del cable.

## **Instalaciones interiores en Viviendas.**

### **Prescripciones generales de la instalación.**

### **Posibles fallos en tomas de tierra**

- Ausencia en borne de medida
- Ausencia de toma de tierra y de conductores de protección.
- Desconexión del conductor de protección en aparatos móviles
- Base de enchufe y clavija en diferente formato
- Conductor de protección no identificado.
- Sección y protección mecánica del conductor de tierra insuficiente.

## **Instalaciones interiores en Viviendas.**

### **Prescripciones generales de la instalación.**

### **Posibles fallos en instalación**

- Instalación eléctrica junto a otras instalaciones.
- Conexión de campanas en cocina con empalmes retorcidos.
- Enchufes cerca de fuego en cocina.
- Proximidad a instalaciones de calefacción.
- Canalización de agua utilizada como soporte de punto de luz.
- Circuitos insuficientes y tomas de corriente de intensidad admisible insuficiente en relación a los aparatos conectados.
- Alojamiento de mecanismos en caja de registro.
- Ausencia de caja para la conexión y derivación de los conductores.

## **Instalaciones interiores en Viviendas.**

### **Prescripciones generales de la instalación.**

#### **Posibles fallos en instalación**

- Número excesivo de conductores alojados en cajas.
- Cajas de derivación con empalmes retorcidos.
- Ausencia de tapa de cierre, sujeción incorrecta de la misma.
- Exceso de conductores conectados a las bornas de las regletas.
- Clavijas de tomas de corriente fuera de norma.
- Tomas de corriente antiguas en base de madera.
- Tomas de corriente en el portalámparas.
- No se identifican los conductores por su color.

## **Instalaciones interiores en Viviendas.**

### **Prescripciones generales de la instalación.**

### **Posibles fallos en instalación**

- Conductores montados superficialmente y deficiente tensión de aislamiento.
- Empalmes en las cajas de los mecanismos.
- Longitud insuficiente de los conductores que acceden los bornes del mecanismo.
- Ausencia de placa (tapa) de protección.
- Mecanismos con fijación defectuosa.
- Pulsador roto o en estado deficiente.
- Conductor sin aislamiento.

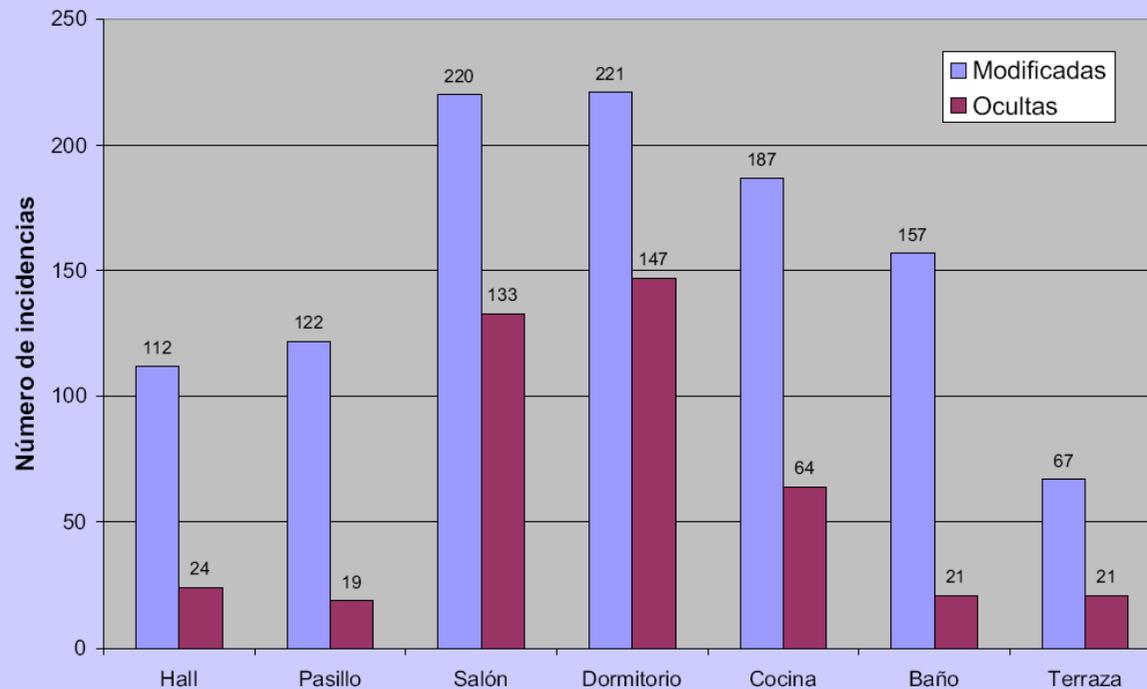
# Instalaciones interiores en Viviendas.

## Prescripciones generales de la instalación.

### Posibles fallos en instalación

## Resultado del trabajo de Investigación de campo (II)

Interruptores con incidencias con relación a las 821 viviendas analizadas

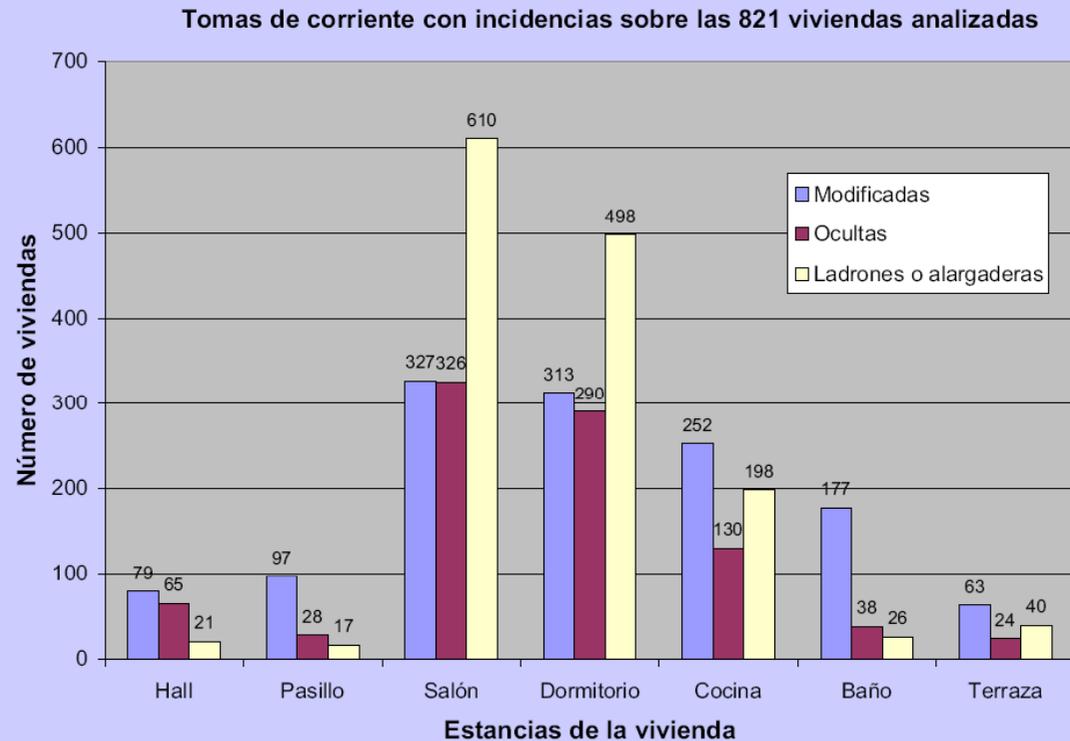


# Instalaciones interiores en Viviendas.

## Prescripciones generales de la instalación.

### Posibles fallos en instalación

#### Resultado del trabajo de Investigación de campo (III)



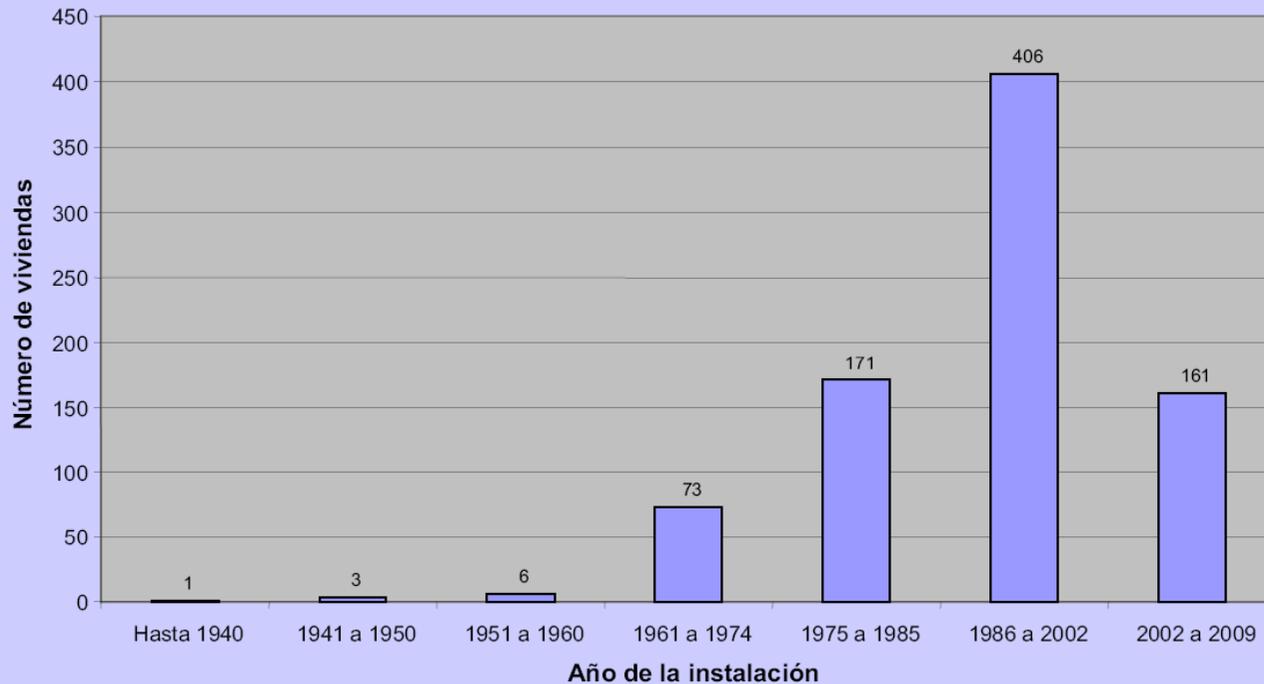
# Instalaciones interiores en Viviendas.

## Prescripciones generales de la instalación.

### Posibles fallos en instalación

#### Análisis del trabajo de Investigación (II)

Año en el que se ha realizado la instalación eléctrica actual

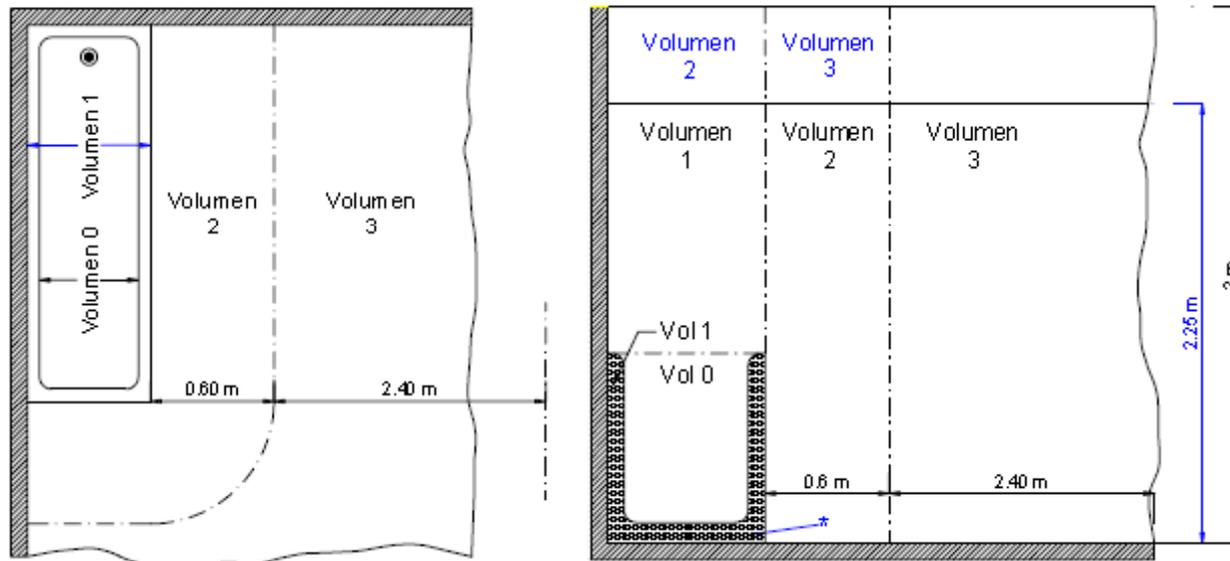


# Instalaciones interiores en Viviendas.

## Locales que contienen una bañera o ducha.

### Posibles fallos

#### 4. FIGURAS DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS VOLÚMENES



\* Volumen 1 si este espacio es accesible sin el uso de una herramienta o el cierre no garantiza una protección mínima IPX4.

Volumen 3 si este espacio es accesible sólo con el uso de una herramienta y el cierre garantiza una protección mínima IPX4.

## **Instalaciones interiores en Viviendas.**

**Locales que contienen una bañera o ducha.**

### **Posibles fallos**

- Enchufe en volumen 1
- Extractor en volumen 1
- Interruptor en volumen 2
- Enchufes instalados en el volumen 2
- Luminarias instaladas en volumen 2
- Conexión espejo cuarto de baño con empalmes retorcidos.

## **Instalación de receptores**

### **Receptores para alumbrado.**

#### **Posibles fallos**

- Sujeción de las fuentes de luz mediante los mismos cables de alimentación con empalme intermedio.
- Materiales inadecuados termoplásticos o inflamables en el portalámparas.
- Potencia excesiva de la lámpara en relación con el portalámparas utilizado.
- Luminaria metálica sin toma de tierra.
- Ausencia de tapas que proteja las partes en tensión.
- Lámparas fluorescentes sin corregir el factor de potencia.

# Medidas Eléctricas

- Medidas de resistencia a tierra
  - Telurómetro
- Medida de resistencia de aislamiento de la instalación
  - Megóhmetro
    - Medida de aislamiento global de una instalación con respecto a tierra.
    - Medida de la resistencia de aislamiento de dos conductores entre sí

# Medidas Eléctricas

- Medidas de resistencia de aislamiento de suelos y paredes.
  - Megóhmetro.
- Ensayo dieléctrico de la instalación.
  - Generador de corriente alterna y medidor de rigidez dieléctrica de sólidos.
- Medida de las corrientes de fuga.
  - Tenaza amperimétrica

# Medidas Eléctricas

- Impedancia de bucle
- Impedancia de línea
- Resistencia de bucle entre el conductor neutro y el de protección.
- Medida de la tensión de contacto y comprobación de los interruptores diferenciales

# Bibliografía

- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Ministerio de Industria y Comercio.  
[http://www.ffii.es/puntoinfomcyt/rebt\\_guia.asp](http://www.ffii.es/puntoinfomcyt/rebt_guia.asp)
- Manual de inspección en las instalaciones eléctricas de viviendas. 100 posibles fallos. Tarsicio Trujillo del Campo, Juan Manuel de la Cruz Gómez, Jacinto Gallego Calvo. Ediciones Experiencia.
- Manual de Instalaciones Eléctricas. Adaptado al CTE y al R.E.B.T. Franco Martín Sánchez. A. Madrid Vicente Ediciones.
- Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión Comerciales e Industriales. Ángel Lagunas Marqués. Editorial Paraninfo.
- Mecanismos eléctricos y de las comunicaciones en el interior de las viviendas. José Carlos Toledano Gasca. Jornadas de diseño y ubicación de mecanismos eléctricos.
- Patologías en las instalaciones eléctricas y de climatización. Samuel Domínguez Amarillo. Universidad de Sevilla.