

4.3 Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

Normas de aplicación:

- Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Guías Técnicas de aplicación al reglamento electrotécnico de baja tensión
- Normas particulares para las instalaciones de enlace (Sevillana-Endesa)

INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

CONSIDERACIONES INICIALES

La elaboración del presente documento se ha efectuado con los siguientes criterios:

El alcance de nuestra instalación parte del cálculo y diseño de las Cajas de Protección General (CGP) hasta los circuitos terminales de alumbrado y fuerza y de alimentación de las viviendas y de las diferentes zonas y equipos de otras instalaciones comunes que necesiten suministro eléctrico, no entrando dentro del alcance de este proyecto el cálculo de la acometida de Baja Tensión a las CGPs.

1.- SUMINISTRO DE LA ENERGIA.

La energía se le suministrará a la tensión de 400 V., procedente de un Centro de Transformación propiedad de la Cia. ENDESA, empresa productora y distribuidora de energía eléctrica en la provincia.

2.- PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN

Edificio 1: Oficinas de servicios sociales municipales.

Edificio 2: Centro de día, residencia.

La potencia total prevista en la zona de actuación P_t en kW, se obtiene mediante la expresión:

$$P_t = P_{sg}$$

Considerando:

P_{sg} = Potencia correspondiente a servicios generales, según ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión se determina realizando la suma de la potencia prevista en ascensores, grupos de presión, alumbrados de portal y cajas de escaleras y espacios comunes, etc sin aplicar ningún factor de reducción por simultaneidad.(factor de simultaneidad = 1)

Edificio 1: Oficinas de servicios sociales municipales: $P_t = 95,00$ kW

Edificio 2: Centro de día, residencia: $P_t = 43,50$ kW

3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

En este capítulo describiremos la instalación de electricidad en baja tensión para el suministro de energía a dos edificio destinados uno, a centro de día y otro a oficinas de servicios sociales municipales, en conformidad con la normativa de aplicación vigente.

3.1.- Elementos constituyentes de la instalacion de los edificios

A continuación se describen los elementos que constituyen la instalación del edificio.

3.1.1. Acometida

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta las cajas generales de protección (CGP).

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida es subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, con aislante de XLPE canalizado bajo tubo de PVC.

	Acometidas
Edificio 1	3x70/35 mm ² Al - 0.6/1 kV,XLPE, RV-Al
Edificio 2	3x25/16 mm ² Al - 0.6/1 kV,XLPE, RV-Al

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

3.1.2. Caja general de protección

Son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación.

Se instala sobre la fachada exterior, en un nicho en pared, en un lugar de libre y permanente acceso, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora.

La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

Las cajas generales de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 - 3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNEEN 50.102 y serán precintables.

C.G.P. (Fusibles)	Intensidad máxima fusible (A)
Edificio 1	250 A
Edificio 2	80 A

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

3.1.3. Línea general de alimentación

Es la línea que enlaza la Caja General de Protección con la Centralización de Contadores que alimenta, está constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Los cables son no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5.

L.G.A.	Conductores
Edificio 1	3x95/50+TTx50mm ² Cu - 0.6/1 kV, XLPE+Pol, RZ1-K(AS)
Edificio 2	3x35/16+TTx16mm ² Cu - 0.6/1 kV, XLPE+Pol, RZ1-K(AS)

Las especificaciones sobre esta parte de la instalación de electrificación está regulada por la ITC-BT-14.

3.1.4. Contadores: ubicación y sistemas de instalación

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso.

La sección mínima de los cables será de 10 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo, con una tensión de asignada de 450/750V.

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica de cada uno de los usuarios y de los servicios generales del edificio, se situará en fachada

3.1.5. Derivaciones individuales

Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Se dispone cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura y definidas por el CTE-DB-SI . Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30.

Cada derivación individual es totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

Las derivaciones individuales discurren por lugares de uso común. Se alojarán en el interior de dos/un conducto de obra de fábrica preparado única y exclusivamente para este fin y sus dimensiones serán:

	Derivaciones	Dimensiones (Ancho x Profundo)
Vertical	Hasta 12	0,50 x 0,30 m

Los conductores a utilizar serán de cobre, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V.

El cableado que debe quedar ejecutado es el necesario para poder conectar posteriormente tanto contadores monofásicos como trifásicos.

Las especificaciones sobre esta parte de la instalación de electrificación esta regulada por la ITC-BT-15.

3.1.6. Dispositivos generales e individuales de mando y protección.

Las especificaciones sobre esta parte de la instalación de electrificación esta regulada por la ITC-BT-17.

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del usuario (junto a la puerta de entrada), no pudiéndose colocarse en baños aseos o estancias varias en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- *Un interruptor general automático de corte omnipolar*, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- *Un interruptor diferencial general*, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT- 24).
- *Dispositivos de corte omnipolar*, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local (según ITC-BT-22).
- *Dispositivo de protección contra sobretensiones*, según ITC-BT-23, si fuese necesario. Cuando la instalación se alimente por, o incluya, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, será necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación (situación controlada).

3.1.7.- Instalaciones interiores receptoras.

Las especificaciones sobre esta parte de la instalación de electrificación esta regulada por la ITC-BT-19.

3.1.7.1. Características generales que deberán reunir las instalaciones interiores o receptoras.

Conductores.

Los conductores y cables que se emplean en las instalaciones son de cobre y siempre aislados.

Se instalan bajo tubos protectores, siendo la tensión asignada 450/750 V. La caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización es menor del 3 % de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones o receptoras, del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

3.1.7.2. Subdivisión de las instalaciones.

Las instalaciones se subdividen de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a un piso, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito están adecuadamente coordinados y son selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

	Cuadro	Denominación y Ubicación	Conectado a:
EDIFICIO 1	C.E. GENERAL	Cuadro General.	CGBT
		Planta baja cuarto de instalaciones.	
	C.S. ASCENSOR	Cuadro Secundario. Ascensor.	CGBT
		Planta baja. Ascensor.	
	C.S. PLANTA PRIMERA	Cuadro Secundario. Ascensor.	CGBT
		Planta primera.	
	C.S. CLIMATIZACIÓN	Cuadro Secundario. Climatización.	CGBT
		Planta primera.	
	C.S. SALA USOS MÚLTIPLES	Cuadro Secundario. Sala usos múltiples.	CGBT
		Planta sótano.	
	C.S. TALLERES 2 y 3	Cuadro Secundario. Climatización.	CGBT
		Planta sótano	
	C.S. TALLER 1	Cuadro Secundario. Climatización.	CGBT
		Planta sótano	

	Cuadro	Denominación y Ubicación	Conectado a:
EDIFICIO 2	C.E. GENERAL	Cuadro General.	CGBT
		Planta sótano.	
	C.S. COCINA	Cuadro Secundario. Cocina	CGBT
		Planta sótano. Cocina	
	C.S. CLIMATIZACIÓN	Cuadro Secundario. Climatización.	CGBT
		Planta sótano.	

3.2.- Sistemas de instalación.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones a menos que se protejan las canalizaciones eléctricas de estas condensaciones.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión.

Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

Se dispondrán de registros a través de la cajas con una distancia máxima entre registros de 15 m, y el número máximo de curvas en ángulo entre registros será de 3.

Las especificaciones sobre esta parte de la instalación de electrificación esta regulada por la ITC-BT-20. Los tubos y canales protectoras vendrán regidos por la ITC-BT 21

3.3. Instalación de cuartos de baño.

La instalación eléctrica en estos lugares se rige por la ITC-BT-27, siendo aplicable tanto en las viviendas como en los locales comerciales o cualquier otro local destinado a fines análogos.

3.4. Tomas de tierra

3.4.1. Instalación.

Se establecerá una toma de tierra de protección, según el siguiente sistema: Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo se conectarán electrodos, verticalmente hincados en el terreno para disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos, se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible.

Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga con zapatas de hormigón armado, un cierto número

de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata. Estas conexiones se establecerán de manera fiable y segura, mediante soldadura aluminotermia o autógena.

Las líneas de enlace con tierra se establecerán de acuerdo con la situación y número previsto de puntos de puesta a tierra. La naturaleza y sección de estos conductores estará de acuerdo con lo indicado a continuación.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión*	Igual a conductores protección apdo. 3.4 del REBT	16 mm² Cu 16 mm² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión*	25 mm² Cu 50 mm² Hierro	
*En cualquier caso la sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.		

3.4.2. Elementos a conectar a tierra.

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante, existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

A esta misma toma de tierra deberán conectarse las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión.

3.4.3. Puntos de puesta a tierra.

Los puntos de puesta a tierra se situarán:

- a) En los patios de luces destinados a cocinas y cuartos de aseo, etc., en rehabilitación o reforma de edificios existentes.
- b) En el local o lugar de la centralización de contadores, si la hubiere.
- c) En la base de las estructuras metálicas de los ascensores y montacargas, si los hubiere.
- d) En el punto de ubicación de la caja general de protección.
- e) En cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales, y que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación, deban ponerse a tierra.

3.4.4. Líneas principales de tierra, Derivaciones y Conductores de protección.

Las líneas principales y sus derivaciones se establecerán en las mismas canalizaciones que las de las líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Las líneas principales de tierra y sus derivaciones estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección según 3.2 del REBT, con un mínimo de 16 mm² para las líneas principales.

Los conductores de protección acompañarán a los conductores activos en todos los circuitos de la vivienda o local hasta los puntos de utilización.

En el cuadro general de distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

3.4.5. Resistencias de las tomas de tierra.

El electrodo se dimensionara de forma que su resistencia a tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

El valor de resistencia a tierra sera tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor.
- 50 V en los demas casos.

Si los valores aquí expresados se viesan superados entonces se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistividad del electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en la que se establece. Tambien varia con su profundidad.

El valor de resistencia del terreno se extrae de la tabla 3 de la ITC-BT 18, la cual nos da unos valores orientativos de la misma en funcion de los tipos de terrenos.

Para nuestro caso escogemos el valor 300 Ω /m y la seccion del electrodo asi como de las picas seran, en funcion del material escogido:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm