



Boletín Oficial de Canarias

[Inicio](#) [Últimos](#) [Archivo](#) [Buscar](#) [Buscar +](#) [PDF](#)

[Sumario](#)

2007/153 - Martes 31 de Julio de 2007

I. DISPOSICIONES GENERALES

Consejería de Empleo, Industria y Comercio

◀ [1345](#) **ORDEN de 13 de julio de 2007, por la que se modifica el anexo IX "Guía de contenidos mínimos en los proyectos de instalaciones receptoras de B.T.", del Decreto 161/2006, de 8 de noviembre, que regula la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.**

Con fecha 17 de noviembre de 2006, se publicó el Decreto 161/2006, de 8 de noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Al objeto de alcanzar mayores niveles de seguridad y calidad en las instalaciones eléctricas, en dicho Decreto se establecen una serie de Guías que señalan los niveles mínimos exigidos en la elaboración de los documentos técnicos de diseño, a la vez que normalizan y facilitan su procedimiento de control.

En el anexo IX del Decreto 161/2006, figura la Guía de contenidos mínimos en los proyectos de instalaciones receptoras de B.T.

Una vez publicado el Decreto, por parte de los Colegios Profesionales vinculados a la materia, se puso de manifiesto la necesidad de modificar el anexo IX, a fin de racionalizar el esquema de la Guía.

Asimismo debido a la publicación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, se hace necesario modificar algunos aspectos de la Guía a fin de adaptarla a lo dispuesto en la citada normativa, que no se encontraba en vigor en la elaboración de la misma.

Por este motivo, en uso de las facultades que me confiere la Disposición Adicional Tercera del citado Decreto 161/2006, de 8 de noviembre,

DISPONGO:

Artículo único.- Se modifica el anexo IX "Guía de contenidos mínimos en los proyectos de instalaciones receptoras de B.T.", quedando el mismo como figura en el anexo a la presente Orden.

DISPOSICIÓN FINAL

Única.- La presente Orden entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial de Canarias.

Las Palmas de Gran Canaria, a 13 de julio de 2007.

LA CONSEJERA DE INDUSTRIA,
COMERCIO Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

en funciones,

María Luisa Tejedor Salguero.

A N E X O

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. OBJETO DEL PROYECTO.

Descripción de motivos y antecedentes previos a la elaboración del proyecto de instalación eléctrica que nos ocupa, especialmente en los casos de reformas, cuyas condiciones iniciales deberán acreditarse, y además se especificarán otros proyectos e instalaciones relacionadas.

1.2. PROMOTOR DE LA INSTALACIÓN, PETICIONARIO Y/O TITULAR.

Se expresarán con el máximo detalle tanto los datos relativos al propietario o promotor de la instalación, como del peticionario del Proyecto Técnico. Sin ánimo de ser excluyente se aportarán como mínimo los siguientes datos a efectos de notificación:

- Nombre y/o razón social.
- Domicilio social.
- C.I.F./N.I.F./D.O.I. (Documento Oficial de Identidad).
- Teléfonos y fax de contacto.
- Correo electrónico en caso de disponer de él.
- Representatividad o apoderamiento, en su caso.

1.3. EMPLAZAMIENTO.

Se aportará, con el mayor grado de detalle posible, la situación y el emplazamiento de la edificación, indicando lugar o zona, calle y número, localidad, código postal, isla y provincia.

En caso de infraestructuras urbanas recientes, que no puedan aportar los datos anteriores, se adjuntará plano parcelado indicando número y situación de la intervención.

1.4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

Se describirán las características básicas del edificio con descripción de la situación, mostrando especial atención a:

- Viviendas.
- Locales comerciales y oficinas.

- Industrias.
- Almacenes.
- Otros usos.
- Servicios generales:
 - Hidrocompresores.
 - Bomba contra incendios.
 - Ascensores.
 - Cuarto de comunicaciones.
 - Climatización.
 - Piscinas.
 - Salas de reuniones.
 - Escalera, amplificador TV, portero eléctrico, trasteros.
 - Etc.
- Garajes:
 - Superficie total.
 - Número de plantas.
 - Número de plazas.
 - Tipo de ventilación utilizada.
- Zonas exteriores.

Y cualquier otra zona o instalación existente vinculada al edificio.

1.5. REGLAMENTACIÓN.

Se enumerarán cuantas disposiciones normativas sean de aplicación a un proyecto de estas características, tanto de carácter estatal como regional o local. Entre las normativas de aplicación estarán al menos las que se listan a continuación, o aquellas que las sustituyan:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Orden de 13 de octubre de 2004, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa Endesa Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Decreto 161/2006, de 8 de noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).
- Real Decreto 1.663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión (si procede).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- 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, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.
- RAEE: Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- RoHS Directiva 2002/95CE: Restricciones de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 838/2002. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- Norma UNE 72112 Tareas Visuales. Clasificación.
- Norma UNE 72163 Niveles de iluminación. Asignación de Tareas.
- Norma UNE-EN 60617: Símbolos gráficos para esquemas.
- Norma UNE 21144-3-2: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- Norma UNE 12464.1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.
- Norma UNE 12193: Iluminación de instalaciones deportivas.
- Normas UNE declaradas de obligado cumplimiento.

- Otras normas UNE/EN/ISO/ANSI/DIN de aplicación específica que determine el proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

1.6. PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL.

La potencia total del edificio se calculará según lo dispuesto en la ITC-BT-10 y en la unidad temática nº 2 "Instalaciones de enlace" guía-BT-10 de la Guía Técnica de Aplicación del REBT, así como en el apartado 4 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora. Se justificará la potencia prevista para los distintos usos previstos con suficiente detalle, definiendo la previsión de cargas de los servicios generales, y otros usos, así como los coeficientes de simultaneidad empleados.

Se habrá de distinguir entre Potencia Prevista y Potencia Instalada.

La Potencia Prevista se corresponde con la potencia mínima conforme a la ITC-BT-10 para la cual deberán dimensionarse la acometida y las instalaciones de enlace (CGP, LGA, CC, DI e IGA). Se especificará al menos la potencia prevista de las viviendas tipo, potencia prevista de los locales, número de ellos y sus superficies, potencia prevista del garaje y su superficie, potencia instalada del ascensor y zonas comunes con coeficiente de simultaneidad 1, la potencia total prevista del edificio, la potencia total simultánea y tensión de suministro.

La potencia prevista para los distintos tipos de suministro (edificios principalmente comerciales, industrias, etc.) se hará conforme a la ITC-BT-10, según se resume en el apartado 2.1 y posteriores.

Cuando se conozca la Potencia Instalada en locales, garajes, industrias, etc., se deberá justificar ésta, entendiéndola como suma de la potencia nominal de los receptores instalados, sin tener en cuenta reservas o tomas de corriente sin receptores asociados (ITC-BT-04, apartado 2.1). Se indicarán los coeficientes de simultaneidad aplicados, siendo competencia y responsabilidad del proyectista la elección de los mismos, cuando no estén definidos reglamentariamente.

Con independencia de la potencia finalmente contratada, la previsión de potencia de cada zona o suministro, será como mínimo la establecida en la ITC-BT-10, o la potencia realmente instalada si ésta es conocida y resultase superior.

En aquellos casos en que los tipos de suministros no estén expresamente recogidos en la ITC-BT-10 u otra norma de aplicación (tales como hospitales, hoteles, colegios ...), el técnico deberá determinar según las necesidades del peticionario la previsión de carga, y el coeficiente de simultaneidad en su caso.

Se aportará tabla resumen de los resultados obtenidos en el apartado de cálculos, con mención especial a la potencia prevista, simultánea e instalada (si procede), y la tensión de suministro, para cada suministro previsto, así como para el total del edificio.

1.7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

1.7.1. Suministro de energía.

Definición de las condiciones de suministro aportadas por la empresa distribuidora, cuando proceda:

- Punto de conexión definido por la empresa distribuidora.
- Tipo y características del suministro.

En el caso de que no se disponga de los datos indicados en el momento de redactar el proyecto, se incorporará la solicitud de suministro eléctrico.

1.7.2. Centro de transformación.

En caso de disponer o tener previsto un centro de transformación, se deberá indicar expresamente, así como proporcionar el número de expediente por el que se tramita dicha instalación, si se dispone del mismo.

1.7.3. Otras instalaciones vinculadas.

Se hará referencia en la memoria descriptiva a todas aquellas instalaciones existentes o previstas vinculadas a la instalación que se proyecta, tales como instalaciones térmicas o de climatización, cámaras de frío, energías renovables, etc. Se proporcionará el número de expediente por el que se tramiten dichas instalaciones, si se dispone de los mismos.

1.7.4. Influencias externas.

Para cada parte de la instalación se deberán analizar las influencias externas que le puedan afectar. Así, siguiendo los criterios marcados en el epígrafe 522 de la norma UNE 20460-5-52, se indicarán todas aquellas influencias externas que nos aconsejen la elección de un determinado tipo de canalización, haciendo especial mención y concreción en:

1. Locales de características especiales.
2. Locales con riesgo de incendio y explosión.
3. Instalaciones con fines especiales (fuentes, piscinas, ...).

Una vez determinadas las influencias externas para cada parte de la instalación, se deberán justificar las canalizaciones elegidas, asignándole una instalación de referencia.

La instrucción ITC-BT-20, en la tabla 1 del apartado 2.2, señala los criterios de elección de las canalizaciones en función de los conductores y cables a instalar. Por su parte la tabla 2 de la misma instrucción nos señala la compatibilidad de los sistemas de instalación en función de la situación.

Ambas tablas recogen lo marcado por la UNE-20460-5-523, en la que se muestra con más detalle lo indicado en el REBT. Las tablas 52-B1 y 52-B2 relacionan los métodos de instalación, haciéndolos corresponder a unas instalaciones "de referencia", según los códigos indicados en la norma UNE.

1.7.5. Acometida (ITC-BT-11).

Se define como la parte de la instalación de la red de distribución que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente. La acometida no forma parte de las instalaciones de enlace, y su explotación es responsabilidad de la empresa suministradora una vez puesta en servicio.

Se deberá describir la acometida de la edificación aportando los siguientes datos:

- Punto de enganche asignado por la Compañía Suministradora, con los valores máximos previsibles de las potencias y corrientes de cortocircuito de las redes de distribución (artº. 15 del REBT), así como aquellos otros datos establecidos en el artículo 37 del Decreto 161/2006, de 8 de noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.

- Tipo o naturaleza de la acometida (aérea, subterránea o mixta) según lo dispuesto en el apartado 1.2 de la ITC-BT-11.
- Trazado.
- Identificación de servidumbres públicas y privadas.
- Influencias externas.
- Descripción de la canalización (tubo, bandeja, etc.) y dimensionado de la misma. Modos de instalación e instalaciones "tipo".
- Características, sección y aislamiento de los conductores.
- Distancias de protección en acometidas aéreas (ITC-BT-06).
- Separaciones mínimas en acometidas subterráneas (ITC-BT-07).

En el caso de que no se disponga de los datos indicados se aportará solicitud de suministro eléctrico, y se hará mención expresa a la legalización de la citada acometida en proyecto aparte, o en reformado del proyecto.

NOTA 1: en cualquiera de los casos se procederá a legalizar de forma simultánea, el edificio o instalación y su correspondiente acometida. Dicha obligación también engloba a aquellas acometidas que en su día se legalizaron para "luz provisional de obra" y que una vez terminado el edificio pasan a ser acometidas permanentes.

1.7.6. Caja General de Protección (CGP) (ITC-BT-13).

Las CGP's, que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación, marcan el límite de la propiedad del usuario. Le son de aplicación todas las disposiciones mostradas en la ITC-BT-13, punto 1.

Las CGP a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la CICNT, en concreto por lo marcado en el apartado 5 de las vigentes Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

En el Proyecto se deberá describir:

- Número de CGP's y calibre de chasis (el límite de amperios por CGP lo marca la tabla V del apartado 5.4 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora).
- Potencia de cada una de las CGP's.
- Situación e instalación de las CGP (apartado 1.1 de la ITC-BT-13).
- Características.
- Dispositivos de fijación.
- Entrada y salida de cables.

- Bases de los cortacircuitos fusibles.
- Conexiones de entrada y salida.
- Características del neutro.
- Dimensiones de la CGP.
- Puesta a tierra.

NOTA 2: según lo dispuesto en la ITC-BT 13 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), podrá emplearse el cuadro de BT de un centro de transformación de distribución (CMT) como CGP, siempre y cuando dicho centro de transformación esté integrado en la unidad constructiva a la que suministra fluido eléctrico y el circuito correspondiente sea exclusivamente para alimentar dicho edificio.

1.7.7. Caja General de Protección y Medida (CPM). (ITC-BT-13).

Se rigen por lo dispuesto en la ITC-BT-13, punto 2. Las CPM a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración, en concreto por lo marcado en el apartado 6 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Reúne en un solo elemento la CGP y el Equipo de Medida (EM), no existiendo línea general de alimentación. Solo son de aplicación a uno o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar conforme a los esquemas 2.1 y 2.2.1 de la ITC-BT-12 (excepcionalmente 3 suministros monofásicos), cuya medida no precise el empleo de transformadores de medida ni contadores de reactiva.

- Situación e instalación de las CPM (apartado 2.1 de la ITC-BT-13).
- Tipo.
- Características.
- Dispositivos de fijación.
- Entrada y salida de cables.
- Bases de los cortacircuitos fusibles.
- Conexiones de entrada y salida.
- Características del neutro.
- Dimensiones de la CPM.
- Puesta a tierra.

1.7.8. Interruptor de protección contra incendios (IPI).

Será necesario en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación. Se situará aguas abajo de la CGP y le será de

aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores 1.7.6 y 1.7.7.

- Ubicación.
- Características.
- Puesta a tierra.

En caso de que se disponga Interruptor de protección contra incendios, se deberá reflejar en el unifilar y demás planos de las instalaciones.

NOTA 3: cuando sea necesario un suministro independiente y exclusivo para alimentar servicios de emergencia (tales como bombas contra incendio, extractores, ventiladores, etc.), se admitirá de forma extraordinaria ubicar en la caja de corte de energía en caso de incendio una caja de doble aislamiento conteniendo fusibles de calibre adecuado para proteger la línea de alimentación, cuya sección será la necesaria a la carga que alimente, y la cual se embornará aguas arriba del interruptor de protección contra incendios (IPI), el cual se recomienda que sea de corte visible. La caja de corte de energía en caso de incendio, dispondrá de un IK08 y un IP43 como mínimo. La dimensión de la caja será la suficiente para que el responsable del servicio contra incendios realice la operación de corte de forma segura, garantizándose en todo momento el radio curvatura mínimo de los cables. La caja de corte de energía irá ubicada en nicho mural mimetizado con la fachada del inmueble, pudiendo emplearse el mismo nicho que el de la CGP.

1.7.9. Línea General de Alimentación (LGA). (ITC-BT-14).

De aplicación lo indicado en la ITC-BT-14 y en el apartado 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, la línea general de alimentación es el circuito que parte de la caja general de protección hasta una o varias centralizaciones de contadores.

- Descripción de la LGA indicando longitudes, trazado y características de la instalación.
- En su caso (Intensidades superiores a 250 A que demanden varias centralizaciones de contadores) descripción de la opción elegida para cajas de derivación según lo dispuesto en el apartado 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.
- Previsión de ampliación de 100% de la sección del conductor en la determinación de las dimensiones de las canalizaciones.
- Cumplimiento de la normativa contra incendios vigente en trazados verticales: trazado por escaleras protegidas y conductos registrables.
- Influencias externas.
- Descripción de la canalización (tubo, bandeja, etc.) y dimensionado de la misma. Modos de instalación e instalaciones "tipo".
- Características, sección y aislamiento de los conductores. Descripción de los conductores elegidos.
- Denominación técnica del cable.
- Cubierta y composición del conductor.
- Caídas de tensión.

- Cables no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Secciones uniformes en todo el recorrido. Secciones mínimas.
- Secciones del neutro (tabla 1. ITC-BT-14).
- Intensidades máximas admisibles.

NOTA 4: tal y como establece el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) en su ITC-BT 14 y se recalca en las Normas Particulares de Unelco-Endesa sobre instalaciones de enlace (NPU), **NO SE ADMITIRÁN CAMBIOS DE SECCIÓN EN EL TRAZADO DE LAS LÍNEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN.** En este sentido, se aclara y recuerda que la línea general de alimentación (LGA) es el circuito que parte de la caja general de protección (CGP) hasta una o varias centralizaciones de contadores (CC), existiendo una sola LGA por CGP, excepto en el caso de suministro independiente para alimentación de servicios de emergencia. Es admisible la instalación de dos CGP por nicho y en consecuencia implicaría la instalación de dos LGA por nicho.

Cuando la sección de la (LGA), haya sido dimensionada con capacidad de transporte suficiente para alimentar diversas CC, se podrá cambiar la sección de la derivación de alimentación de cada CC con respecto a la que posee dicha LGA. A estos efectos será obligatoria la protección eléctrica de la derivación mencionada en el interior del local de la CC, pudiéndose optar por dos soluciones técnicas alternativas:

- a) El interruptor general de maniobra (IGM) de la CC será dotado de fusibles cuyo calibre será igual o inferior al nominal del citado interruptor. También podrá emplearse un IGM automático del calibre correspondiente. La caja de derivación será ubicada dentro del local de la CC realizándose el posible cambio de sección del conductor aguas abajo del IGM.
- b) Como segunda alternativa podrá instalarse una caja de distribución y protección, ubicándose la misma en el interior del local o adosada al armario de la CC, según sea el caso, alimentándose cada CC con una derivación de la sección apropiada, cada una de las cuales dispondrá de una protección en cabecera constituida por una base tripolar vertical seccionable dotada de fusibles que protejan a la CC en cuestión. Esta segunda opción es la recomendada cuando en el local o armario de la CC existen suministros con potencias unitarias que requieran equipos de medida independientes por la potencia a contratar (con medida directa o indirecta). Las cajas de distribución y protección de las CC se instalarán en armarios de poliéster reforzado con fibra de vidrio o similar con IK08 e IP43 como mínimo.

NOTA 5: para algunos esquemas (alimentación a un único usuario y para dos usuarios alimentados a través de una CPM según las figuras 2.1 y 2.2.1 de la ITC-BT-12) no existe LGA.

1.7.10. Contadores o Equipos de Medida (EM). (ITC-BT-16).

Será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 y el apartado 8 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Se habrá de especificar:

- Número de contadores, características, dimensiones de la caja, etc.
- Características del local/armario. Superficies, distancias.
- Puerta, ventilación, iluminación, sumidero, etc.

- Sectorización de incendio, prestando especial atención a la puerta y hueco de ventilación.
- Características del Interruptor General de Maniobra (de uso obligatorio para más de 2 contadores). Indicando su intensidad nominal y su poder de corte y cierre.

El técnico deberá prestar especial atención a las medidas correctoras a adoptar en la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar peligros en caso de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

NOTA: en edificios de viviendas constituidos por bloques con portales independientes, aunque compartan zonas comunes, se podrá instalar una centralización por portal, ejecutándose en armario si no se superan los 16 contadores, en caso contrario se instalarán en un local.

Cuando se trate de un edificio destinado principalmente a viviendas de uno o varios portales con desarrollo horizontal lo suficientemente grande, tal que en el supuesto de ubicar todos los contadores en un solo local se alcancen secciones superiores a 25 mm² Cu en las derivaciones individuales (DI), se deberán repartir dichos contadores en más de una CC, si bien su número será el mínimo posible y agruparán la máxima cantidad posible de abonados. Esta solución siempre será justificada por el Proyectista de forma analítica y específica en el Proyecto correspondiente.

1.7.11. Derivaciones Individuales (DI). (ITC-BT-15).

Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 y el epígrafe 9 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

- Descripción del hilo de mando para la aplicación de diferentes tarifas.
- Descripción de las DI elegidas con indicación de longitudes, trazado y características de la instalación.
- Influencias externas.
- Descripción de la canalización (tubo, bandeja, etc.) y dimensionado de la misma. Modos de instalación e instalaciones "tipo".
 - Dimensiones mínimas de las canaladuras para trazados verticales según lo dispuesto en la tabla 1 del apartado 2 de la ITC-BT-15.
 - Previsión de ampliación de sección del conductor en un 100% en la determinación de las dimensiones de las canalizaciones.
 - Instalación de tubos de reserva (uno por cada diez DI o fracción. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie).
- Características, sección y aislamiento de los conductores. Descripción de los conductores elegidos.
 - Denominación técnica del cable.
 - Cubierta y composición del conductor.
 - Caídas de tensión.

- Cables no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Secciones uniformes en todo el recorrido. Secciones mínimas.
- Cumplimiento de la ITC-BT-15 y el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio, para los trazados verticales de las conducciones:
 - Se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos (ITC-BT-15, apartado 2).
 - Se dispondrá como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura. Sus características vendrán definidas por CTE DB SI. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30 (ITC-BT-15, apartado 2).
 - Cada 15 m se podrán colocar cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE-EN 60695-11-10 (ITC-BT-15, apartado 2).
 - La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. (CTE DB SI-1, apartado 3).

NOTA 6: de acuerdo al CTE DB SI, existen diferentes soluciones de escaleras:

- Escaleras abiertas al exterior.
- Escaleras protegidas.
- Escaleras especialmente protegidas.

1.7.12. Dispositivo de control de potencia (ITC-BT-17).

Regulado por la ITC-BT-17 y el apartado 10 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

- Situación del dispositivo de control de potencia.
- Descripción de la envolvente.
- Características y descripción del dispositivo de control de potencia:
 - Limitador o Interruptor de Control de Potencia (ICP).
 - Interruptor Automático Regulable (IAR).
 - Maxímetro. Cuando el usuario opte porque el control de la potencia contratada se determine por el uso del maxímetro, la potencia demandada en cualquier momento no podrá ser superior a la máxima admisible técnicamente en la instalación, definida ésta por la intensidad asignada del interruptor general automático.
 - Contador electrónico con la función de control de potencia.

1.7.13. Dispositivos generales de mando y protección (ITC-BT-17). Protecciones.

Regulado por la ITC-BT-17 y el apartado 11 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Se tomarán las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (vestíbulos por ejemplo).

- Situación del cuadro de distribución que alojará los dispositivos de mando y protección.
- Número de cuadros eléctricos. Composición y características de los cuadros. Envoltentes.
- Interruptor General Automático (IGA).
- Medidas de protección contra sobreintensidades (ITC-BT-22 e ITC-BT-26).
- Características generales.
- Aplicación de las medidas de protección según tabla 1 del apartado 1.2 de la ITC-BT-22.
- Medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26).
- Categorías de sobretensiones.
- Elección de equipos y materiales en función de lo indicado en la tabla 1 del apartado 3.2 de la ITC-BT-23.
- Medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITC-BT-24 e ITC-BT-26).
- Descripción de las medidas adoptadas de protección.
- Estudio de la Coordinación y Selectividad de los dispositivos de protección de los circuitos, cuando proceda.

1.7.14. Instalaciones interiores o receptoras.

Para las instalaciones interiores o receptoras el Reglamento de Baja Tensión dedica una serie de instrucciones de carácter general (ITC-BT-19 a ITC-BT-24). Para el caso particular de viviendas es de aplicación lo dispuesto en las ITC-BT-25 e ITC-BT-26; para el caso de locales de pública concurrencia es de aplicación la ITC-BT-28; para el caso de garajes (> 5 plazas) y otros lugares con riesgo de incendio o explosión la ITC-BT-29, etc.

Con carácter general, en relación con las instalaciones interiores se habrá de tener en cuenta:

- Influencias externas.
- Descripción de la canalización (tubo, bandeja, canal, etc.) y dimensionado de la misma. Sistemas de instalación (ITC-BT-20 e ITC-BT-26).
- Prescripciones de paso a través de los elementos de construcción.
- Prescripciones generales para conductores (ITC-BT-19 e ITC-BT-26). Características, sección y aislamiento de los conductores.

- Conductores activos (apartado 2.2 ITC-BT-19).

_ Descripción del cable elegido.

_ Secciones y cumplimiento de las caídas de tensión exigidas.

_ Identificación de conductores.

- Conductores de protección (apartado 2.3 ITC-BT-19).

_ Descripción del cable elegido.

_ Secciones y cumplimiento de las caídas de tensión exigidas.

· Criterios de equilibrado de circuitos y cargas.

· Previsión de presencia de armónicos.

· Descripción y características de los circuitos interiores (ITC-BT-25 e ITC-BT-26).

- Derivaciones según lo dispuesto en el apartado 2.3 de la ITC-BT-25.

- Número de circuitos, sección adoptada y caídas de tensión.

· Locales que contienen una bañera o ducha (ITC-BT-27).

- Clasificación de los volúmenes de protección.

- Elección e instalación de los materiales eléctricos.

1.7.15. Instalación de uso común.

A las instalaciones comunes les será de aplicación lo dispuesto para las instalaciones interiores o receptoras. No obstante se deberá describir con detalle:

· Cuadros generales de protección.

· Usos comunes del edificio: escalera, ascensor, amplificador TV, portero eléctrico, grupo de presión, aire acondicionado, piscinas, salas de reunión, emergencias, alumbrado exterior (ornamental y de jardines), bombas contra incendio, etc.

· Suministro de emergencia (si procede).

· Cálculos luminotécnicos del alumbrado interior y del de emergencia (ITC-BT-28 punto 3.3).

1.7.16. Instalaciones en locales de pública concurrencia (ITC-BT-28).

Aquellos locales que sean clasificados como de pública concurrencia deberán cumplir con lo establecido en la ITC-BT-28 en relación a los requisitos de las instalaciones, alumbrado de emergencia y alimentación de los servicios de seguridad.

La calificación de un local como de pública concurrencia (LPC) vendrá determinada por lo establecido en el apartado 1 de la ITC-BT-28 en función de su uso, su capacidad de ocupación y la

dificultad de la evacuación.

La calificación de local de pública concurrencia se puede aplicar tanto a un único local y oficina, una agrupación de locales y oficinas, un edificio completo o a parte o partes de un edificio. Cuando un edificio o local completo es considerado como de pública concurrencia, todas sus dependencias están consideradas también como LPC.

Dentro del campo de aplicación de la ITC-BT-28 también se encuentran algunos locales que, sin ser considerados LPC, tienen prescripciones de iluminación especiales, como por ejemplo las escaleras de evacuación de los edificios de viviendas o las zonas clasificadas como de riesgo especial según el Código Técnico de la Edificación (CTE).

El cálculo de la ocupación de un local se podrá realizar aplicando los valores de densidad de ocupación particularizados para cada tipo de actividad indicados en el CTE, según establece la Guía de Aplicación de la ITC-BT-28, y en el caso de que la actividad del local no esté contemplada en el mismo, mediante el valor genérico de 0,8 personas por m² indicado en la ITC-BT-28.

Se deberán identificar los servicios de seguridad previstos a instalar, justificando las características de la alimentación de los mismos, tales como alumbrados de emergencia centralizados, sistemas contra incendios, ascensores, megafonía u otros servicios indispensables que estén fijados por las reglamentaciones específicas de seguridad, conforme a lo establecido en el apartado 2 de la ITC-BT-28, o los que así determine el proyectista.

Se deberá justificar el cumplimiento del apartado 2.3 de la ITC-BT-28 en cuanto a la necesidad de suministro complementario o de seguridad, cuando proceda.

Los LPC deberán disponer de alumbrado de emergencia, debiendo justificar el cumplimiento de las prescripciones y valores mínimos de iluminancia contenidos en el apartado 3 de la ITC-BT-28, para cada uno de los tipos de alumbrado de emergencia:

· Alumbrado de Emergencia:

o Alumbrado de reemplazamiento

o Alumbrado de seguridad:

- De evacuación.

- Ambiente o antipático.

- De zonas de alto riesgo.

El apartado 3.3 de la ITC-BT-28 establece los lugares en los que se deberá disponer de alumbrado de emergencia. El proyecto de instalaciones de LPC deberá detallar los recorridos de evacuación, así como los valores de iluminancia previstos. El cálculo del alumbrado de emergencia se hará conforme lo especificado en el apartado correspondiente de esta Guía.

Además de lo establecido en la ITC-BT-28, deberán cumplirse las prescripciones contempladas en el CTE DB SU-4: seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

Deberá justificarse el cumplimiento de las prescripciones contenidas en los apartados 4, 5 y 6 de la ITC-BT-28 para las instalaciones de carácter general, las de locales de espectáculos y actividades recreativas, y las de locales de reunión y trabajo, respectivamente.

Se incluyen prescripciones relativas a los métodos de instalación permitidos, iluminación de balizamiento, distribución y protección de líneas, o las características de los cables y sistemas de conducción, entre las que cabe destacar:

- Cables para la instalación general: no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (AS, alta seguridad).
- Cables para circuitos de seguridad: deben mantener el servicio durante y después del incendio, emisión de humos y opacidad reducida (AS+, alta seguridad mejorada).
- Sistemas de conducción: no propagadores de la llama.
- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico.
- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- Locales de espectáculos y actividades recreativas: se instalará iluminación de balizamiento en cada uno de los peldaños o rampas con inclinación superior a 8%. En el caso de pilotos de balizado, se instalará a razón de 1 por cada metro lineal de anchura o fracción.

En relación al balizamiento, el CTE DB SU-4 "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada", establece además que en las zonas de los establecimientos de uso de Pública Concurrencia, en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación, se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

1.7.17. Instalaciones en garajes y establecimientos ATEX.

Para los establecimientos o instalaciones sometidas a ATEX, se procederá a determinar los criterios, cálculos y soluciones adoptadas, identificando las características de los materiales a instalar y documentación gráfica de acotación de los volúmenes peligrosos, en los términos que establece la ITC-BT-29 del REBT y demás normas de aplicación.

En particular, la ITC-BT-29, en su epígrafe 4.2, clasifica los garajes (excepto los de uso privado de capacidad inferior a 6 vehículos) como emplazamientos peligrosos de clase I, por lo que les serán de aplicación las prescripciones particulares para este tipo de recintos indicadas en dicha Instrucción.

- Cumplimiento de la normativa en vigor en cuanto a requisitos de equipos eléctricos y sistemas de protección (apartado 5 ITC-BT-29).
- Situación y características de los equipos eléctricos ubicados en el ámbito del garaje.
- Características y requisitos de cables y conductos, según lo dispuesto en el epígrafe 9 de la ITC-BT-29.

- Cálculo del volumen peligroso según Norma UNE-EN 60079-10, aportando la justificación de su cálculo con las fórmulas correspondientes, identificando y justificando las variables de control y documentación gráfica de acotación del citado volumen.
- Ventilación: descripción y cálculo del sistema elegido, elementos instalados y su distribución, conductos y trazados hasta su salida exterior. Cumplimiento de las prescripciones del CTE DB-HS: Salubridad, y DB-SI: Seguridad en caso de incendio y la UNE-EN 60079-10.
- Condiciones para su desclasificación, si procede.
- Cumplimiento del suministro complementario o de seguridad, si procede.

1.7.18. Instalaciones en locales de características especiales (ITC-BT-30).

Locales húmedos.

Incluimos los cuartos de contadores de agua y la sala de los grupos de presión en este tipo de locales. Se seguirá lo dispuesto en el apartado 1 de la ITC-BT-30, definiendo al menos:

- Características y descripción de las canalizaciones eléctricas: Estancas. Grado de protección IPX1.
- Características de la aparamenta.
- Características de los receptores de alumbrado.

Locales mojados.

Locales o emplazamientos mojados son aquellos en que los suelos, techos y paredes estén o puedan estar impregnados de humedad y donde se vean aparecer, aunque sólo sea temporalmente, lodo o gotas gruesas de agua debido a la condensación o bien estar cubiertos con vaho durante largos períodos.

Las instalaciones a la intemperie también se considerarán como locales o emplazamientos mojados.

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 2 de la ITC-BT-30, definiendo al menos:

- Características y descripción de las canalizaciones eléctricas: Estancas. Grado de protección IPX4.
- Características de la aparamenta.
- Características de los receptores de alumbrado.

Otros locales especiales.

En el caso de que en la instalación se presenten otros locales de características especiales se deberá justificar el cumplimiento de las prescripciones del apartado correspondiente de la ITC-BT-30:

- Instalaciones en locales con riesgo de corrosión: apartado 3.
- Instalaciones en locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión: apartado 4.
- Instalaciones en locales a temperatura elevada: apartado 5.
- Instalaciones en locales a muy baja temperatura: apartado 6.

- Instalaciones en locales en que existan baterías de acumuladores: apartado 7.
- Instalaciones en locales afectos a un servicio eléctrico: apartado 8.
- Instalaciones en otros locales de características especiales: apartado 9.

1.7.19. Instalaciones con fines especiales. Piscinas y fuentes (ITC-BT-31).

En caso de que el edificio cuente con piscinas y pediluvios o fuentes ornamentales, les será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-31.

· Piscinas:

- Clasificación de volúmenes.
- Grados de protección de equipos eléctricos.
- Canalizaciones.
- Cajas de conexión
- Equipos eléctricos
- Luminarias.
- Aparamenta y otros equipos.

- Instalación de tierra.

· Fuentes:

- Clasificación de volúmenes.
- Descripción de la conexión equipotencial suplementaria.
- Medidas de protección contra la penetración del agua en los equipos eléctricos.
- Canalizaciones.
- Instalación de tierra.

1.7.20. Instalaciones de Alumbrado Exterior (descripción, ubicación y cálculo) (ITC-BT-09).

La ITC-BT-09 se aplica a las instalaciones de alumbrado exterior destinadas a iluminar zonas de dominio público o privado, tales como autopistas, carreteras, calles, plazas, parques, jardines, pasos elevados o subterráneos para vehículos o personas, caminos, etc.

En el caso de alumbrado exterior privado se podrá incluir la instalación en este proyecto (parques o plazas privadas de bloques de viviendas, jardines de hoteles, zonas comunes exteriores de centros comerciales, etc.), si bien se deberá aplicar lo establecido en la "Guía Técnica de Contenido Mínimo de Proyecto de Instalaciones de Alumbrado Exterior" (anexo XI del Decreto 161/2006, de 8 de noviembre).

Además, se deberá especificar como mínimo:

- Redes de alimentación.
- Protección contra sobretensiones, sobreintensidades, contactos directos e indirectos.
- Grado IP/IK.
- Descripción y cálculo de la puesta a tierra (distancia entre los electrodos, características de los conductores).
- Características e instalación eléctrica de los soportes de luminarias.
- Características e instalación eléctrica de las luminarias.
- Protección punto a punto, si procede.
- Coordinación y selectividad de las protecciones, si procede.

1.7.21. Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte (ITC-BT-32).

La ITC-BT-32 trata los requisitos particulares para las máquinas de elevación y transporte, entre las que se incluyen los ascensores.

- Requisitos generales.
- Protección contra contactos directos.
- Protección contra sobreintensidades.
- Características del seccionamiento y corte.
- Corte por mantenimiento mecánico. Características de los interruptores de corte.
- Corte y parada de emergencia. Características.

Además, cuando la normativa específica de estas instalaciones así lo exija, se deberá entregar proyecto y/o la documentación específica correspondiente que ésta requiera.

1.7.22. Locales a efectos de servicio eléctrico. (descripción y ubicación) (ITC-BT-30, puntos 8 y 9, ITC-BT-40).

Se consideran locales o emplazamientos afectos a un servicio eléctrico aquellos que se destinan a la explotación de instalaciones eléctricas, y en general, y los que sólo tienen acceso personas cualificadas para ello. Se considerarán como locales o emplazamientos afectos a un servicio eléctrico: los laboratorios de ensayos, las salas de mando y distribución instaladas en locales independientes de las salas de máquinas de centrales, centros de transformación, etc. En estos locales se cumplirán las condiciones establecidas en la ITC-BT-30, apartado 8.

Cuando en los locales o emplazamientos donde se tengan que establecer instalaciones eléctricas concurren circunstancias especiales no especificadas en instrucciones anteriores y que puedan originar peligro para las personas o cosas, se tendrá en cuenta lo establecido en la ITC-BT-30, apartado 9.

1.7.23. Aparatos de caldeo (ITC-BT-45).

En el epígrafe 2 de la ITC-BT-45 se regulan las prescripciones que deben cumplir los aparatos de caldeo para uso doméstico y comercial.

1.7.24. Cables y folios radiantes en viviendas. (ITC-BT-46).

La ITC-BT-46 se aplica a las instalaciones de cables eléctricos y folios radiantes calefactores a tensiones nominales de 300/500 V, empotrados en suelos, forjados y techos.

- Limitaciones de empleo.
- Características del circuito de alimentación, según lo indicado en las diferentes ITC comentadas en epígrafes anteriores.
- Características generales de los cables calefactores.
- Descripción del sistema de control.

1.7.25. Aire Acondicionado (descripción, ubicación y cálculo eléctrico).

Deberá describirse la instalación de aire acondicionado, en el caso de que exista, incluyendo características eléctricas de los equipos, ubicación y cálculo eléctrico de cada una de las líneas de alimentación a los distintos receptores que la componen.

Con independencia de ello, la instalación de aire acondicionado deberá cumplir su normativa específica y consideraciones particulares, debiendo presentar proyecto y/o la documentación específica correspondiente que ésta requiera.

1.7.26. Agua Caliente Sanitaria y Climatización (descripción, ubicación y cálculo eléctrico).

Deberá describirse la instalación de Agua Caliente Sanitaria (ACS) o climatización, en el caso de que existan, incluyendo características eléctricas de los equipos, ubicación y cálculo eléctrico de cada una de las líneas de alimentación a los distintos receptores que la componen.

Además, la instalación de ACS y climatización deberá cumplir su normativa específica, debiendo presentar proyecto y/o la documentación específica correspondiente que ésta requiera.

NOTA 7: para las instalaciones de ACS, se deberá cumplir con lo establecido en el Código Técnico de la Edificación, DB HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

1.7.27. Instalaciones eléctricas en muebles (ITC-BT-49).

En el caso de que se prevea amueblamiento inicial del edificio y siguiendo lo dispuesto en la ITC-BT-49, se deberán describir las características principales de las instalaciones eléctricas incorporadas a los mismos.

- Muebles no destinados a instalarse en cuartos de baño.
- Marcado F de los equipos y accesorios eléctricos.
- Canalizaciones y tipos permitidos de cable.
- Secciones de los conductores y protección mecánica de los mismos.

- Conexiones. Grado de protección.

· Muebles en cuarto de baño. Ver ITC-BT-49, punto 3.

1.7.28. Instalaciones de bañeras de Hidromasajes, cabinas de duchas y aparatos análogos (ITC-BT-27, punto 3).

Se indicará si está prevista su instalación y el cumplimiento de lo dispuesto en la ITC-BT-27, punto 3 y punto 2.3, adjuntando Certificado de Conformidad a Norma, en su caso con traducción oficial.

1.7.29. Instalaciones de sistemas de automatización (ITC-BT-51).

La ITC-BT-51 establece los requisitos específicos para las instalaciones domóticas en los edificios:

· Elección y descripción del tipo de sistema.

· Cumplimiento de los requisitos de Seguridad y Compatibilidad Electromagnética que les sean de aplicación.

· Definición de las variables de control.

· Sistemas de señalización, alarma, control remoto y comunicación, etc.

1.7.30. Puesta a tierra (ITC-BT-18 e ITC-BT-26).

· Descripción de las características del terreno (constitución, resistividad, etc.).

· Estudio y descripción de la distribución de red de tierras y electrodos.

· Tomas de tierra. Tipo de los electrodos (picas, placa, etc).

· Cálculos.

· Resistencia óhmica prevista de toma de tierra.

· Conductores de tierra.

· Conexiones: soldadura aluminotérmica, medidas anticorrosivas, garantías de continuidad eléctrica.

· Arquetas registrables.

· Separación de tierras (cuando la Instalación dispone de Centro de Transformación).

· Redes de equipotencialidad (situación en plano y características).

a) Cuartos de baño.

b) Red funcional.

c) Piscinas y fuentes.

1.7.31. Sistema de protección frente al rayo (CTE DB SU-8).

En toda edificación se deberá evaluar la necesidad o no de disponer de un sistema de protección contra el rayo conforme al Documento Básico SU-8 del Código Técnico de la Edificación. La justificación del sistema de protección elegido se hará conforme a lo establecido en el CTE DB SU-8 y el epígrafe correspondiente del apartado Cálculos Justificativos.

Cuando sea preceptivo instalar un sistema de protección contra el rayo, conforme a lo exigido en dicho Documento Básico, se describirán las características de todos los elementos que lo compongan de acuerdo al anexo SU B- Características de las instalaciones de protección frente al rayo:

- Sistema externo: formado por los dispositivos captadores y por los derivadores o conductores de bajada (apartados B.1.1 y B.1.2, respectivamente, del citado anexo).
- Sistema interno: comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger (apartado B.2 del citado anexo; ITC-BT-23).
- Conexión a la red de tierra (apartado B.3 del citado anexo; ITC-BT-18).

1.7.32. Equipos de corrección de energía reactiva.

Si se prevé su instalación se describirán sus características, ubicación y protecciones. En el caso de que se prevea la existencia de armónicos, se deberá disponer los correspondientes filtros de rechazo adecuados.

En la memoria justificativa deberán figurar los cálculos correspondientes a dichos equipos, y se representarán los equipos y sus protecciones en los esquemas unifilares. Igualmente se representará en los planos de planta su ubicación, indicando el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad establecidas.

1.7.33. Suministro de energía fotovoltaica.

Cuando el proyectista así lo prevea, o cuando por exigencias del Código Técnico de la Edificación sea preceptiva una instalación solar fotovoltaica, según lo establecido en la tabla 1.1 de la HE-5, se deberá realizar un documento técnico de diseño específico.

Si la potencia de la instalación fotovoltaica es inferior a 10 kW (REBT ITC-BT-04, apartado 4; Decreto 161/2006, anexo VII, apartado 2), se podrá presentar ésta mediante memoria técnica de diseño de instalaciones fotovoltaicas, conforme al modelo oficial publicado en el anexo II del Decreto 161/2006.

Para instalaciones cuya potencia sea superior a 10 kW deberá presentarse proyecto específico ER, que se basará en la Guía de contenidos mínimos de proyectos de Instalaciones Fotovoltaicas (anexo XIII del Decreto 161/2006), y cualquier otra norma o reglamentación que sea de aplicación.

En caso de existir o de que sea previsible instalación fotovoltaica, se deberá mencionar en el proyecto de baja tensión la solución adoptada, integrando en el esquema unifilar general la interconexión entre la instalación BT y la instalación fotovoltaica, conforme al Real Decreto 1.663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

Se deberá definir la reserva de espacio para la colocación de los contadores, las cajas de conexión y demás protecciones, la situación de los inversores de señal, etc.

En los edificios en los que no sea posible su instalación (lo cual se demostrará de forma "fehaciente"

por el técnico redactor del proyecto, siempre y cuando el establecimiento se encuentra clasificado dentro de algunos de los cinco supuestos del punto 2 del apartado 1.1 de la HE-5), se justificará en el proyecto la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro energético equivalente a la potencia que aportaría la fotovoltaica mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica, o viceversa (punto 3 del apartado 1.1 de la HE-5).

2. MEMORIA JUSTIFICATIVA.

2.1. POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO O INSTALACIÓN (ITC-BT-10).

La potencia total del edificio o instalación se calculará conforme a los criterios establecidos en el apartado 1.6-PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO.

Conforme al apartado 5 de la ITC-BT-10, dicha potencia será la que se utilice para el dimensionado de la acometida y las instalaciones de enlace (CGP, LGA, CC, DÍ e IGA).

2.1.1. Carga correspondiente a viviendas.

Se determinará el grado de electrificación de cada vivienda según su clasificación (apartado 2.1 de la ITC-BT-10) y la potencia asignada a cada tipo de electrificación (apartado 2.2 de la ITC-BT-10).

NOTA 8: el grado de electrificación de una vivienda será elevada cuando cumpla alguna de las siguientes condiciones: superficie útil de la vivienda superior a 160 m², si está prevista instalación de aire acondicionado, calefacción eléctrica o sistemas de automatización, si está prevista la instalación de una secadora, si el número de puntos de utilización de alumbrado es superior a 30, si el número de puntos de utilización de tomas de corriente de uso general es superior a 20, o si una previsión importante de aparatos electrodomésticos obliga a instalar más de un circuito de los correspondientes a electrificación básica.

2.1.2. Carga total correspondiente a un edificio destinado principalmente a viviendas.

La carga total del edificio será $P = P1 + P2 + P3 + P4$ donde:

- P1 es la carga correspondiente al conjunto de viviendas (apartado 3.1 ITC-BT-10 y Unidad temática 2 guía BT-10).
- Se obtendrá multiplicando la media aritmética de las potencias máximas previstas en cada vivienda por el coeficiente de simultaneidad mostrado en la tabla 1 del apartado 3.1 de la ITC-BT-10. Las viviendas con tarifa nocturna tendrán coeficiente de simultaneidad 1 y se considerarán aparte.
- P2 es la carga correspondiente a los servicios generales (apartado 3.2 ITC-BT-10 y Unidad temática 2 guía BT-10).
- Será la suma de la potencia instalada en aparatos elevadores (véase los valores típicos de potencias de aparatos elevadores según Norma Tecnológica de la edificación ITE-ITA), centrales de calor y frío, grupos de presión, alumbrado del portal, caja de escalera y espacios comunes, y en todo el servicio eléctrico general del edificio, sin aplicar ningún factor de reducción por simultaneidad.
- P3 es la carga correspondiente a locales comerciales y oficinas (apartado 3.3 ITC-BT-10 y Unidad temática 2 guía BT-10).
- Se calculará considerando un mínimo de 100 w por m² y planta, con un valor mínimo de 3.450 w a 230 V por local u oficina, y coeficiente de simultaneidad 1.

· P4 es la carga correspondiente a los garajes (apartado 3.4 ITC-BT-10 y Unidad temática 2 guía BT-10). Se calculará según el siguiente apartado.

2.1.3. Correspondiente a garajes.

Se calculará considerando un mínimo de 10 w por m² y planta para garajes de ventilación natural, y de 20 w por m² para los de ventilación forzada, con un mínimo de 3.450 w a 230 V con coeficiente de simultaneidad 1. En el caso de conocer la potencia instalada, será ésta la que se utilice para la previsión de carga, siempre y cuando sea superior a la potencia prevista mínima. Especial atención a la previsión de cargas en el caso de disponer de ventilación forzada para la extracción de humos de incendio, pues aun cuando se conozca la potencia instalada del sistema de extracción, se deberá cumplir con la potencia prevista mínima de 20 w por m² (ITC-BT-10).

La potencia instalada será la suma de los receptores instalados (sin tener en cuenta reservas, ni tomas de corriente sin receptores asociados), debiéndose justificar cuando se conozca dicha potencia instalada. Se podrá considerar potencia instalada del garaje la correspondiente a servicios propios directamente relacionados con el mismo, tales como sistemas de extracción o alumbrado. Las bombas contra incendio se considerarán dentro de lo servicios comunes del edificio.

2.1.4. Correspondiente a locales comerciales.

La potencia prevista se calculará según lo dispuesto en la ITC-BT-10 apartado 4.1. La potencia instalada será la suma de los receptores instalados (sin tener en cuenta reservas ni tomas de corriente sin receptores asociados), haciendo mención expresa cuando se conozca dicha potencia instalada.

Si procede se indicarán los coeficientes de simultaneidad aplicados. Si la aplicación de coeficientes de simultaneidad a la potencia instalada resultase en potencias inferiores a la potencia prevista mínima, deberán dimensionarse las instalaciones de enlace para esta última.

2.1.5. Carga correspondiente a las oficinas.

La potencia prevista se calculará según lo dispuesto en la ITC-BT-10, apartado 4.1. La potencia instalada será la suma de los receptores instalados (sin tener en cuenta reservas ni tomas de corriente sin receptores asociados), haciendo mención expresa cuando se conozca dicha potencia instalada.

Si procede se indicarán los coeficientes de simultaneidad aplicados. Si la aplicación de coeficientes de simultaneidad a la potencia instalada resultase en potencias inferiores a la potencia prevista mínima, deberán dimensionarse las instalaciones de enlace para esta última.

2.1.6. Carga correspondiente a industrias.

La potencia prevista se calculará según lo dispuesto en la ITC-BT-10, apartado 4.2. La potencia instalada será la suma de los receptores instalados (sin tener en cuenta reservas ni tomas de corriente sin receptores asociados), haciendo mención expresa cuando se conozca dicha potencia instalada.

Si procede se indicarán los coeficientes de simultaneidad aplicados. Si la aplicación de coeficientes de simultaneidad a la potencia instalada resultase en potencias inferiores a la potencia prevista mínima, deberán dimensionarse las instalaciones de enlace para esta última.

2.1.7. Carga correspondiente a almacenes.

Para la previsión de potencia en almacenes se aplicará lo expuesto en la nota (8) del apartado 3 del anexo VII del Decreto 161/2006, de 8 de noviembre, siempre y cuando se cumplan estrictamente todos los supuestos que dicho anexo establece.

En caso contrario, la potencia prevista se calculará según la ITC-BT-10: apartado 4.1 si se encuentra en un local comercial, o apartado 4.2 si se trata de suelo industrial. La potencia instalada en cualquier caso será la suma de las potencias nominales de los receptores instalados, sin tener en cuenta reservas o tomas de corriente sin receptores específicos asociados (ITC-BT-04, apartado 2.1). Esta potencia será la de referencia siempre y cuando resultase superior a la potencia prevista mínima por superficie.

2.1.8. Carga correspondiente a otros suministros.

La potencia prevista de cualquier otro suministro que no se corresponda con los anteriormente indicados se realizará conforme a la ITC-BT-10 eligiendo el tipo de suministro similar más acorde, o la normativa que le sea de aplicación, en su caso.

2.2. CRITERIOS DE LAS BASES DE CÁLCULO.

Los conductores deben, por una parte, soportar la intensidad que circula por ellos y no provocar una caída de tensión excesiva según se marca en las diferentes instrucciones del REBT, y por otra ser la elección más rentable económicamente hablando (para lo cual se hará necesario determinar para cada parte de la instalación la sección económica del conductor), atendiendo a la caída máxima de tensión reglamentaria, a la intensidad máxima admisible y a la intensidad de cortocircuito resultante.

Es importante aportar los cálculos de las líneas y circuitos de las que se compone la instalación, con el contenido mínimo de los cálculos a aportar (por cada tramo y cada circuito) que serán al menos los siguientes:

- Identificación del circuito.
- Potencia de cálculo.
- Tensión de cálculo.
- Intensidad de cálculo.
- Factores de corrección de la intensidad.
- Intensidad máxima admisible.
- Intensidad de cortocircuito.
- Protección del circuito.
- Sección y material del conductor.
- Tensión nominal de aislamiento.
- Longitud.
- Caída de tensión del circuito.
- Caída de tensión acumulada.
- Potencia máxima admisible por caída de tensión máxima reglamentaria.
- Potencia máxima admisible por intensidad máxima admisible del conductor.

- Temperatura de trabajo prevista.
- Análisis económico.

Se deberá definir perfectamente en la Memoria Justificativa el método empleado para el dimensionado de las instalaciones, señalando los criterios e hipótesis de diseño, ecuaciones de cálculo para la determinación de cada una de las variables, etc.

Se aportarán los cálculos para las líneas principales, si bien siempre se indicará mediante tabla resumen los resultados, para los parámetros anteriormente listados, de todas las líneas y circuitos que componen la instalación.

< [Ver anexos - Página/s 19263-19265](#) >

Este cálculo se hará al menos para aquellas líneas principales y receptores principales. En cualquier caso se adoptarán las medidas para que en las peores condiciones de carga de los conductores no se supere la temperatura máxima admisible.

2.2.2. Temperatura.

Se calculará según lo dispuesto en la norma UNE-20460-5-523.

Las temperaturas máximas de funcionamiento según el tipo de aislamiento vienen recogida en la tabla 52-A de la norma UNE-240-5-523.

Las temperaturas ambientes de referencia, serán:

- Para los conductores aislados y los cables al aire, cualquiera que sea su modo de instalación: 40° C.
- Para los cables enterrados directamente en el terreno o enterrados en conductos: 25° C.

2.2.3. Corrientes de cortocircuito.

Se deberá dimensionar los conductores a intensidad de cortocircuito prevista según lo dispuesto en la ITC-BT-20 y la norma UNE 20460-4-43. Su cálculo se hará según las normas UNE 21239 ó UNE 21240, según corresponda y la exactitud deseada en los resultados. Se admite el uso de aplicaciones o guías publicadas por entidades de reconocido prestigio, siempre y cuando estén fundamentadas en dichas normas UNE.

En cualquier caso, se cumplirán las siguientes condiciones:

- Las protecciones deberán ser capaces de controlar y despejar las corrientes de cortocircuito mínimas.
- Tendrán un poder de corte suficiente para hacer frente a las corrientes de cortocircuito máximas, debiéndose determinar tanto el poder de corte último como de servicio.
- Tendrán un poder de cierre suficiente para hacer frente a las corrientes de cortocircuito máximas.
- Se deberá comprobar que el calentamiento de los cables y barras no supere la temperatura máxima admisible por la cubierta aislante para la intensidad de cortocircuito.
- Cálculo de los esfuerzos electrodinámicos en los conductores, barras y soportes de barras para que aguanten sin rotura ni deformación los esfuerzos mecánicos debidos a la corriente de cortocircuito.

En aquellas instalaciones de pequeña índole (instalaciones interiores domésticas, pequeños comercios u oficinas), será admisible la aplicación de la solución simplificada establecida en el anexo 3 de la Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

NOTA 10: en la determinación del poder de cierre, deberá analizarse la Icc máxima que se pueda producir en las peores condiciones posibles, especialmente cuando el factor de potencia previsto sea inferior al normalizado para el interruptor automático y existan en la proximidad transformadores o fuentes de alimentación.

2.2.4. Elección económica del conductor (Cálculo opcional a criterio del autor del proyecto).

Partiendo de la base de que las conducciones eléctricas consumen parte de la energía que transportan y que dichas pérdidas disminuyen al aumentar la sección, será necesario determinar además de la sección técnica la sección económica correspondiente, siguiendo los principios y criterios de mejora de la eficiencia energética y de respeto medioambiental.

Debe considerarse el coste de la canalización globalizado, teniendo en cuenta no sólo los costes de inversión inicial sino también los gastos de explotación previstos.

El método de cálculo para la optimización económica de las secciones de los conductores viene especificado en la norma UNE 21144-3-2. Es conveniente realizarlo para los circuitos principales (redes de distribución, acometidas, LGA, DI) de aquellas instalaciones con una potencia superior a 50 Kw.

El técnico podrá justificar la no adopción de la sección económica frente a la sección técnica, en base a los criterios de explotación previstos.

NOTA 11: a continuación se muestra una simplificación del método de cálculo de la sección económica, contemplada en la Guía "La selección económica del cable", publicada por FACEL (Asociación Española de Fabricantes de Conductores Eléctricos Aislados y de Fibra Óptica). Por tratarse de un método simplificado, no pretende sustituir a las especificaciones de las normas UNE aplicables. En caso de duda o si la complejidad de un caso particular lo requiere se recomienda consultar la norma UNE 21144-3-2.

Metodología.

Para determinar la sección económica del cable se seguirán los siguientes pasos:

1. En primer lugar, calcular la sección que cumpla con las especificaciones del REBT (SR).
2. Cuantificar las pérdidas por calentamiento para la SR calculada y dos o tres secciones superiores.
3. Calcular el coste económico de estas pérdidas por calentamiento para cada una de las secciones consideradas y compararlas con el coste de la inversión a realizar.

Cálculo de las pérdidas en W/m por sección de cable.

Las pérdidas por calentamiento para la sección SR calculada y cada una de las otras secciones que queremos considerar, se pueden determinar por aplicación de la siguiente expresión:

$$PC = I^2 \cdot R \cdot L \cdot 10^{-3}$$

Donde:

PC son las pérdidas por calentamiento por metro de cable (W).

I es la intensidad del circuito (A).

R es la resistencia eléctrica del conductor a la temperatura de servicio (ohmio/km).

L es la longitud de la línea (km).

Determinación de la sección económica por comparación entre la inversión a realizar y el coste económico de las pérdidas por calentamiento en el cable.

Una vez cuantificadas las pérdidas para las posibles secciones a emplear se determinará la sección económica del cable mediante diferentes comparaciones de la inversión que requiere cada sección de cable y el coste de las pérdidas por calentamiento que corresponden a esta sección.

a) Cálculo para cada una de las secciones estimadas de la inversión inicial y del coste de las pérdidas por calentamiento en 1 año.

< [Ver anexos - Página/s 19266](#) >
siendo:

L longitud de cable en el circuito, en metros.

CC el coste por metro del cable eléctrico, euros.

PC pérdidas por calentamiento en W/m.

FU factor de utilización, horas/día x días/mes x mes/año en que la instalación está en servicio.

PkW.h precio del kW.h, en euros/1.000.

Con los datos obtenidos en el apartado a) se pueden hacer cuantas comparaciones se crean necesarias. Se propone realizar las siguientes que son suficientemente ilustrativas del ahorro que supone reducir las pérdidas por calentamiento en la instalación mediante un incremento de la sección del cable.

b) Estudio comparativo de las inversiones iniciales y el coste de las pérdidas por calentamiento para cada una de las secciones comparadas, estimadas para 1 año y 15 años de funcionamiento de la instalación (referido al cable de sección reglamentaria SR).

c) Estudio comparativo a 1, 3, 5 y 15 años de la diferencia entre la inversión inicial y coste económico de las pérdidas por calentamiento. (referido al cable de sección reglamentaria SR).

d) Período de amortización de la inversión inicial extra de las secciones superiores respecto a la sección reglamentaria SR. Cuando el incremento de inversión es igual al coste del ahorro de las pérdidas por calentamiento.

2.3. ELECCIÓN DE LAS CANALIZACIONES.

Para cada una de las partes que forman la instalación se deberán tener en consideración varios aspectos que influyen en la elección de las mismas como tipología del sistema de distribución, tipo de esquema de puesta a tierra, influencias externas o mantenibilidad de la instalación.

2.3.1. Influencias externas.

Se deberá aportar un listado de las influencias externas que afectan a cada parte de la instalación, clasificadas según anexos A y ZB de la Norma UNE-20460-3.

2.3.2. Canalizaciones.

Para la elección y el cálculo de las canalizaciones se seguirá lo dispuesto en la Norma UNE-20.460-5-523, así como lo dispuesto en la ITC-BT-20.

La ITC-BT-20, en la tabla 1 del apartado 2.2, indica los criterios de elección de las canalizaciones en función de los conductores y cables a instalar. Por su parte la tabla 2 de la misma instrucción nos señala la compatibilidad de los sistemas de instalación en función de la situación.

Ambas tablas recogen lo marcado por la UNE-20460-5-523, en la que se muestra con más detalle lo indicado en el REBT (UNE 20.460-5-52, tabla 52 G).

Las tablas 52-B1 y 52-B2 relacionan los métodos de instalación, haciéndolos corresponder a unas instalaciones "tipo", cuya referencia se puede consultar en la norma UNE 20460-5-523.

Asimismo y siguiendo los criterios marcados en el epígrafe 522 de la mencionada norma UNE, se indicarán todas aquellas influencias externas que nos aconsejen la elección de un determinado tipo de canalización.

Las tablas A52-1bis "Intensidades admisibles al aire (40°C)" y A52-2bis "Intensidades admisibles para líneas receptoras enterradas (25°C)" presentan una simplificación de las tablas de la sección 523 en sistemas de conducción de cables, partiendo de los Métodos de instalación, del número de conductores cargados y el tipo de aislamiento. El procedimiento seguido consiste en determinar la intensidad admisible mediante la utilización de las tablas antes mencionadas que son las que corresponden a la temperatura habitual en España.

Tablas para líneas receptoras instaladas al aire:

Tabla A52-1 (temperatura ambiente de referencia): intensidades admisibles en Amperios. Temperatura ambiente de 30°C en el aire. Métodos de instalación tabla 52-B1 (A1, A2, B1, B2, C, E y F), para conductores cargados y tipo de aislamiento.

Tabla A52-1 bis (habitual en España): intensidades admisibles en Amperios. Temperatura ambiente de 40°C en el aire. Métodos de instalación tabla 52-B1 (A1, A2, B1, B2, C, E y F), para conductores cargados y tipo de aislamiento. (NOTA: esta tabla es de aplicación directa en España y no necesita la aplicación de factores de corrección por temperatura).

Tablas para líneas receptoras enterradas:

NOTA: para el cálculo de las LGA y las DI, conforme a lo establecido en las ITC-BT-14 y 15, deberán emplearse las tablas de la ITC-BT-07, si bien deberá tenerse en cuenta la actualización de las normas UNE correspondientes.

Tabla A52-2 (temperatura ambiente de referencia): intensidades admisibles en Amperios. Temperatura de 20°C en el terreno. Métodos de instalación tabla 52-B1 (D), para conductores cargados y tipo de aislamiento.

Tabla A52-2 bis (habitual en España): intensidades admisibles en Amperios. Temperatura de 25°C en el terreno. Métodos de instalación tabla 52-B1 (D), para conductores cargados y tipo de aislamiento. (NOTA: esta tabla es de aplicación directa en España y no necesita la aplicación de factores de corrección por temperatura).

Cuando las condiciones de instalación sean distintas a las mostradas en las tablas mencionadas, se deberán tener en cuenta los factores de corrección indicados en la Norma UNE:

Factores de corrección para líneas receptoras al aire:

Tabla A52-3: factores de reducción por agrupamiento de varios circuitos o de varios cables multiconductores (a utilizar con los valores de intensidades admisibles de la tabla A.52-1 y A.52-1 bis)

Tabla 52-D1: factores de corrección para temperaturas ambiente diferentes de 30°C a aplicar a los valores de las intensidades admisibles para cables al aire libre de la tabla A52-1.

Factores de corrección para líneas receptoras enterradas:

Tabla 52-D2: factores de corrección para temperaturas ambiente del terreno diferentes de 20°C a aplicar a los valores de las intensidades admisibles para cables en conductos enterrados de la tabla A52-2.

Tabla 52-D3: factores de corrección para cables en conductos enterrados en terrenos de resistividad diferente de 2,5 K Ω /W a aplicar a los valores de las intensidades admisibles para el método de referencia D (tablas A52-2 y A52-2 bis).

Tabla 52-E2: factores de reducción por agrupamiento de varios circuitos, cables directamente enterrados (Método de instalación D, cables unipolares o multipolares).

Tabla 52-E3: factores de deducción por agrupamiento de varios circuitos, cables instalados en conductos enterrados (Método de instalación D).

2.4. ACOMETIDA (ITC-BT-11).

El cálculo de la acometida se hará según lo dispuesto en la ITC-BT-11. Las características de cables y conductores se indican en el apartado 1.4 de la mencionada instrucción, la cuál nos remite para la elección de conductores a la ITC-BT-06 para las acometidas aéreas y a la ITC-BT-07 para las subterráneas.

Se aportarán los cálculos necesarios de intensidad máxima admisible, cumplimiento de las caídas de tensión determinadas por la Compañía Suministradora y sección económica del conductor.

En caso de acometidas aéreas se deberá tener en cuenta lo dispuesto en el apartado 2 de la ITC-BT-06 "Cálculo Mecánico".

2.5. ELECCIÓN DE LA CGP O DE CPM.

Aparte lo dispuesto en la ITC-BT-13, es preceptiva la aplicación del apartado 5.4 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

El número de CGP se determina, acudiendo a la tabla V de las Normas Particulares, en función de la tipología de la acometida y los amperios soportados por la caja elegida.

2.6. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (ITC-BT-14).

La elección de la LGA se hará de acuerdo a lo establecido en la ITC-BT-14. Para el cálculo de los conductores se deberá tener en cuenta lo dispuesto en el apartado 3 de la citada instrucción, así como lo dispuesto en el epígrafe 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la

empresa suministradora.

- Consideraciones generales de cálculo (apartado 7.3 Normas Particulares).
- La Intensidad máxima de cada centralización será de 250 A que corresponde a 156 kw en redes a 400 V entre fases y a 96 kw en redes a 230 V entre fases (suponiendo $\cos j = 0,9$).
- Elección de la canalización y del tipo de cable a utilizar, según ITC-BT-14.
- Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados 0,6/1 kV, no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida. La sección de los cables será uniforme en todo su recorrido. La sección mínima de los conductores será 10 mm² en Cu y 16 mm² en Al.
- Cálculo de la sección del conductor.
- Cálculo inicial de la sección por máxima caída de tensión: 0,5% para el caso de LGA destinada a contadores totalmente centralizados; 1% para LGA destinada a centralizaciones parciales de contadores.
- Comprobación de que la intensidad es menor que la admisible para esa sección.
- Verificación final de la caída de tensión a la temperatura de servicio.
- Sección del neutro y diámetro exterior de los tubos (tabla 1 ITC-BT-14).
- Sección económica.

2.7. UBICACIÓN DE CONTADORES (ITC-BT-16).

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 2.2.1 de la ITC-BT-16 y en el apartado 8 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

- Cálculo de la anchura libre de pared según lo indicado en el epígrafe 8.4.2.2 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace.
- Dimensiones mínimas del local.
- Cálculo del interruptor general de maniobra.
- Diseño de la composición de las centralizaciones.

2.8. DERIVACIONES INDIVIDUALES (ITC-BT-15).

Se seguirá lo indicado en la ITC-BT-15, así como lo dispuesto en el apartado 9 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

- Consideraciones generales de cálculo.
- Elección de la canalización y del tipo de cable a utilizar, según ITC-BT-15. Para cables aislados en el interior de tubos enterrados se tendrá en cuenta lo dispuesto en la ITC-BT-07.
- Los conductores a utilizar, serán de cobre o aluminio, normalmente unipolares y aislados de tensión asignada 450/750 V. Para el caso de multiconductores o para el caso de DI en el interior de tubos

enterrados el aislamiento será 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. La sección de los cables será uniforme en todo su recorrido. La sección mínima de los conductores será 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando.

- Cálculo de la sección del conductor.
- Cálculo inicial de la sección por máxima caída de tensión: 0,5% para el caso de contadores concentrados en más de un lugar, 1% para centralizaciones totalmente concentradas y 1,5% para DI en suministros para un único usuario en que no existe LGA.
- Según la ITC-BT-19 es posible compensar las caídas de tensión entre la instalación interior y la DI, por lo que es recomendable minimizar la caída de tensión en la DI para limitar la sección de los conductores en las instalaciones interiores.
- Comprobación de que la intensidad es menor que la admisible para esa sección.
- Verificación final de caída de tensión.
- Sección del neutro y diámetro exterior de los tubos (tabla 1 ITC-BT-14).
- Sección económica.
- Tubos protectores.
- Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores en un 100%. Los diámetros exteriores tendrán como mínimo una sección de 32 mm. Disposición de tubos de reserva para los casos en los que el uso no esté claro.
- Dimensiones de la canaladura o conducto de obra de fábrica, según tabla 1 de la ITC-BT-15.
- Cortafuegos.

2.9. CIRCUITOS INTERIORES.

2.9.1. Protecciones Generales.

Se aplicará lo dispuesto en la ITC-BT-17, describiendo las partes de las que consta los circuitos de protección privados:

- Calibre del Interruptor General Automático (IGA) y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Interruptor de Control de Potencia (ICP). Será tal que cumpla lo dispuesto en las tablas mostradas en las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, aplicando los coeficientes correctores establecidos en la misma.
- El ICP se podrá utilizar para suministros en baja tensión y hasta una intensidad de 63 A. Para intensidades superiores se usarán interruptores de intensidad regulable, máxímetros o integradores incorporados al equipo de medida de energía eléctrica.
- Interruptores diferenciales de protección contra contactos indirectos. Selectividad de diferenciales y clases.

- Dispositivos de protección contra sobretensiones, según la ITC-BT-23.

Se deberán aportar los cálculos de corrientes de cortocircuito según lo marcado en el epígrafe 2.2.5 del presente documento.

2.9.2. Definición y características de la instalación interior.

Se seguirá lo dispuesto en la ITC-BT-25 en concreto en las tablas aportadas por el Reglamento en los apartados 3 y 4, e ITC-BT-26.

Se aportará tabla de cálculo que verifique que las canalizaciones y secciones elegidas cumplen con las intensidades máximas admisibles y con las caídas de tensión reguladas normativamente por la Norma UNE-20460.

- Consideraciones generales de cálculo. Se enumerarán los criterios que determinan las características de la instalación, con especial atención al uso previsto de la instalación, estructura y tipo de sistema de distribución utilizado, influencias externas a las que está sometida la instalación, compatibilidad de los materiales eléctricos con otros materiales, servicios y con la fuente de alimentación y facilidad de mantenimiento
- Elección de la canalización y del tipo de cable a utilizar, según ITC-BT-19.
- Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, siempre aislados salvo cuando se monten sobre aisladores según ITC-BT-20.
- Cálculo de la sección del conductor.
- Cálculo inicial de la sección por máxima caída de tensión.
- 3% para cualquier circuito interior de viviendas, considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.
- Según la ITC-BT-19 es posible compensar las caídas de tensión entre la instalación interior y la DI.
- Y para otras instalaciones interiores o receptoras, del 3% para alumbrado y del 5% para demás usos.
- Comprobación de que la intensidad es menor que la admisible para esa sección.
- Verificación final de caída de tensión.
- Conductores de protección.
- Sección económica.
- Tubos protectores (Tabla 1,2,3,4,5 ITC-BT-21).

2.9.3. Protecciones eléctricas secundarias/terciarias/otras.

En caso de ser necesarias, se determinarán las protecciones eléctricas adicionales, en función de las necesidades y prescripciones aplicables, adoptando las medidas necesarias para garantizar la coordinación y selectividad entre las mismas.

2.10. SUMINISTROS COMUNES.

De cálculo análogo a las instalaciones interiores se deberá aportar cálculo de cada circuito que suministre a un servicio de uso común.

2.11. SUMINISTRO DE SEGURIDAD O COMPLEMENTARIO.

Se seguirá lo dispuesto en las ITC-BT-28 e ITC-BT-40. Se deberá definir y calcular la potencia mínima que deberá aportar el suministro de seguridad complementario en función del tipo de suministro requerido conforme a la ITC-BT-28 (apartado 2.3) y el artículo 10 del REBT.

Las instalaciones previstas para recibir suministros complementarios deberán estar dotadas de los dispositivos necesarios para impedir un acoplamiento entre ambos suministros, salvo lo prescrito en las instrucciones técnicas complementarias.

En el caso de instalar grupo electrógeno se deberán definir y justificar sus características (potencia, autonomía, depósito de combustible, ruidos y vibraciones, etc.), así como su ubicación, ventilación, evacuación de humos/gases y chimenea, condiciones de protección contra incendios, condiciones de conexión del neutro, etc. Estos aspectos deberán cumplir con la legislación específica aplicable y las Ordenanzas Municipales correspondientes. Los locales en los que se ubiquen estos equipos deberán cumplir con lo especificado en la ITC-BT-30.

De la misma forma, deberá definirse en los planos su ubicación, la ventilación, la puesta a tierra de las masas y la del neutro, medidas antivibratorias y aislamiento acústico, sistemas de protección contra incendios, etc.

NOTA 12: conforme al CTE DB SU-5: evacuación de aguas, en su apartado 3.3.2.1, cuando se prevea un grupo electrógeno en el edificio, el sistema de bombeo y elevación para evacuación de aguas deberá estar conectado a éste, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h. De acuerdo al mismo apartado, dicho sistema de bombeo y elevación deberá preverse cuando la red interior de evacuación de aguas o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de acometida de aguas. En tales casos también será preceptivo por tanto la instalación de grupo electrógeno o batería.

2.12. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS FRENTE AL FUEGO.

Describir y justificar las principales características de los materiales y canalizaciones eléctricas y su comportamiento frente al fuego, justificando el cumplimiento de las prescripciones establecidas en el REBT y el CTE. También se habrá de definir las condiciones de resistencia al fuego de cortafuegos y otros materiales vinculados o en contacto con la instalación eléctrica.

El proyectista definirá las especificaciones mínimas que deberán cumplir los materiales. El director de obra por su parte, deberá velar por que los materiales empleados cumplan con las especificaciones establecidas, pudiendo si lo considera oportuno exigir a quien corresponda las certificaciones de materiales que considere oportuna.

2.13. PUESTA A TIERRA (ITC-BT-18 E ITC-BT-26).

Como paso inicial para la definición y cálculo de la puesta a tierra se analizarán las condiciones del terreno y su resistividad.

En cuanto a la configuración de la instalación, se aportarán datos de la toma de tierra de protección adoptada, detallando distribución y número de electrodos dispuestos, profundidad de los mismos, geometría de la red de tierra, sección del conductor de tierra, elementos conectados a tierra, puntos o bornes de puesta a tierra, etc.

Para el cálculo de la puesta a tierra podrá emplearse la Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Guía-BT-18) del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, u otras guías de reconocido prestigio.

Los cálculos de la puesta a tierra deberán culminar con valores inferiores a 15 ohmios en edificios con pararrayos y 37 ohmios en edificios sin pararrayos, conforme a lo establecido en el apartado 14.6 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora. En instalaciones de alumbrado exterior la puesta a tierra deberá resultar en valores inferiores a 30 ohmios (ITC-BT-09).

2.14. SISTEMA DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO (CTE DB SU-8).

La instalación de pararrayos se realizará conforme al Código Técnico de Edificación (CTE), Documento Básico SU-8: seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, debiendo evaluar para toda edificación la necesidad o no de disponer de un sistema de protección contra el rayo.

Dicha sección establece, en su apartado 1 "Procedimiento de verificación", el método a emplear para determinar la necesidad de instalar pararrayos en la edificación. Así, será preceptiva la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a . Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivos y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98.

El apartado 2 "Tipo de instalación exigido", del DB SU-8, establece el procedimiento de cálculo de la eficiencia E requerida, en función de la frecuencia esperada de impactos N_e y el riesgo admisible N_a . En función de dicha eficiencia E resulta el grado de protección requerido para sistema de pararrayos. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el anexo SU-B: Características de las instalaciones de protección frente al rayo.

Conforme a dicho anexo, se dispondrá al menos un conductor de bajada por cada punta Franklin o pararrayos con dispositivo de cebado, y un mínimo de dos cuando la proyección horizontal del conductor sea superior a su proyección vertical o cuando la altura de la estructura que se protege sea mayor que 28 m. Se dispondrán conexiones equipotenciales entre los derivadores a nivel del suelo y cada 20 metros.

El trazado del conductor de bajada ha de ser lo más rectilíneo posible utilizando el camino más corto, preferentemente por la fachada, evitando acodamientos bruscos o remotes y el contorno de cornisas o elevaciones, siendo admitida una subida de un máximo de 40 cm para franquear una elevación con una pendiente menor o igual a 45°. Los radios de curvatura no serán inferiores a 20 cm. Se protegerá la parte inferior del bajante mediante un tubo de protección de 2 m como mínimo.

El bajante debe ser elegido de forma que se evite el cruce o proximidad de líneas eléctricas o de señal, u otras conducciones o masas metálicas. Cuando esto no sea posible, la línea ha de ubicarse en el interior de un blindaje metálico que se prolongue 1 m a cada lado del cruce.

Los conductores podrán ser de pletina, trenza plana, cable trenzado o redondo, y la sección mínima ha de ser de 50 mm² de cobre.

Todos los elementos de la instalación de protección frente al rayo, que se indican a continuación, estarán convenientemente normalizados por el fabricante para dicho tipo de instalaciones, debiendo estar certificados conforme a la norma UNE 21186: Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivos de cebado:

- Cabezal captador.

- Piezas de adaptación y fijación.
- Mástil.
- Protector mástil antena.
- Conductor bajante.
- Contador de descargas.
- Junta de control.
- Toma de tierra.

Es recomendable unir la toma de tierra del pararrayos al sistema de tierras existente, así como todas las masas metálicas próximas con el fin de asegurar una buena equipotencialidad y que no se produzcan saltos de chispas al paso del rayo. La resistencia de puesta a tierra en edificios con pararrayos deberá ser inferior a 15 ohmios, conforme a lo establecido en el apartado 14.6 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Si se instala un sistema de pararrayos en la edificación, se deberán disponer en la instalación al menos dos niveles de protección contra sobretensiones (centralización de contadores y CGMP de la instalación interior), definiendo las características y categoría de dichos dispositivos de protección en consonancia a lo indicado en la ITC-BT-23 del REBT.

Además, la Guía Técnica de Aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, ITC-BT-23, recomienda disponer de dispositivos de protección contra sobretensiones en las instalaciones ubicadas en un radio de aproximadamente 50 m alrededor de un pararrayos (aunque no estén en el mismo edificio), para evitar perturbaciones electromagnéticas considerables que puedan perjudicar la instalación y los equipos.

2.15. CÁLCULOS LUMÍNICOS.

2.15.1. Alumbrado interior.

Para la instalación de alumbrado se presentan dos casos:

- Instalaciones en las que es de aplicación el Código Técnico de Edificación (CTE) DB HE-3, contempladas en el siguiente apartado de esta Guía.
- Instalaciones en las que no es de aplicación el CTE DB HE-3, que se regirán por lo expuesto en este apartado.

Para aquellas instalaciones en las que no sea de aplicación el CTE DB HE-3, se han de cumplir las recomendaciones de calidad y confort visual establecidas en la UNE 12464-1: Iluminación.

Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores. En todo proyecto de iluminación de interior se deben tener los siguientes parámetros:

- Local:
 - Dimensiones: Alto x Ancho x Largo.
 - Factores de reflectancia: según color de paredes, suelos y techos.

· Niveles Lumínicos:

- Iluminancia Requerida (luxes), la cual será en función del local a iluminar basado en la norma UNE 12464.1, utilizando la lámpara más apropiada para cada caso. (Em lux).

· Reproducción Cromática (Ra):

- Siempre mayor que 80.

· Deslumbramiento (UGR):

- Entre 10 y 31 (cuanto menor sea mejor).

· Factor de mantenimiento:

- Suele ser un valor próximo a 0,8.

2.15.2. Cumplimiento del documento básico CTE en cuanto a iluminación: eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE-3).

De acuerdo con la exigencia básica HE-3 del vigente Código Técnico de la Edificación, los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

De acuerdo con el apartado 1.1 de dicha exigencia básica HE-3, la misma es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en cualquiera de los tres siguiente casos:

a) Edificios de nueva construcción.

b) Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1.000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.

c) Reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

Para ello, se ha de seguir la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

a) Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados por el código técnico de la edificación en su tabla 2.1.

b) Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 del DB-HE-3.

c) Prescripción de un plan de mantenimiento que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 del DB-HE-3.

Se describirán el tipo de luminaria y lámparas a utilizar, indicando para cada lámpara: modelo, casa comercial, potencia de la lámpara, breve descripción de la luminaria y el índice de rendimiento de color (Ra).

Para justificar el cumplimiento de todos los requisitos necesarios se deberá aportar un anexo de cálculo por zonas o ambientes, realizado por un programa informático de cálculo lumínico de

solvencia reconocida, por lo tanto, las luminarias seleccionadas en proyecto deberán coincidir estrictamente con las instaladas en obra. Los parámetros de cálculo más importantes relevantes son:

- Índice del local (K) utilizado en el cálculo.
- Número de puntos considerados en el proyecto.
- Factor de mantenimiento (Fm) previsto.
- Iluminación media horizontal mantenida (Em) obtenida.
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado.
- Índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas.
- Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo.
- Potencias de los conjuntos (lámpara más equipo auxiliar).

Los resultados se resumirán en una tabla que tendrá como mínimo la siguiente información:

< [Ver anexos - Página/s 19273](#) >

2.15.3. Cumplimiento del documento básico CTE en cuanto a iluminación: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada (SU-4).

Este apartado se recoge lo referido al Alumbrado Normal en Zonas de Circulación. Los aspectos relacionados con el Alumbrado de Emergencia se recogen en el siguiente apartado.

Así, en cuanto al alumbrado normal se justificará los niveles mínimos de iluminación en las zonas de circulación interior y exterior establecidos en la tabla 1.1 de la SU-4. Así mismo, se justificará la solución de iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras, en aquellos establecimientos de uso de Pública Concurrencia.

Para justificar el cumplimiento de todos los requisitos necesarios se deberá aportar un anexo de cálculo por zonas o ambientes, realizado por un programa informático de cálculo lumínico de solvencia reconocida, por lo tanto, las luminarias seleccionadas en proyecto deberán coincidir estrictamente con las instaladas en obra. Los resultados se resumirán en una tabla que tendrá como mínimo la siguiente información:

< [Ver anexos - Página/s 19273](#) >

2.15.4. Alumbrado de emergencia (ITC-BT-28, DB SU-4).

Se habrá de cumplir tanto lo establecido en la instrucción en la ITC-BT-28 del vigente Reglamento Electrotécnico Para Baja Tensión, como los requerimientos del CTE, DB SU-4: seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

De acuerdo a la ITC-BT-28, se habrá de dotar de Alumbrado de Emergencia tanto los locales de pública concurrencia como las zonas comunes en edificios de viviendas, instalación que se completará con los requerimientos establecidos en el DB SU -4.

La Instalación del Alumbrado de Emergencia debe ser tal que cumpla los niveles mínimos de lux establecido en ambas normas. Así, los cálculos lumínicos justificarán como mínimo los parámetros reglamentarios establecidos en el apartado 2.3 de la SU-4 y el apartado 3.1 de la ITC-BT-28.

También se justificará la iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, establecidas en el apartado 2.4 de la SU-4.

Para justificar el cumplimiento de todos los requisitos necesarios se deberá aportar un anexo de cálculo por zonas o ambientes, realizado por un programa informático de cálculo lumínico de solvencia reconocida, debiendo especificarse el mismo. Para que los resultados sean representativos, deberán coincidir estrictamente las luminarias seleccionadas en proyecto con las empleadas en el cálculo informático y las instaladas en obra, así como su orientación y distribución espacial.

En los planos se identificarán las vías de evacuación, salidas de emergencia, equipos de protección contra incendios manuales y pulsadores de emergencia y cuadros eléctricos.

En la justificación del alumbrado de emergencia deberá quedar claro el nivel de lux, la uniformidad y la ubicación exacta (techo o pared, en este último su altura), así como la orientación del equipo y sus características lumínicas. Para lo cual se aportará los siguientes documentos:

- Plano de situación de las luminarias.
- Relación de luminarias usadas en el plano.
- Resultados del alumbrado antipánico:
 - Gráfico de tramas en el plano.
 - Curvas Isolux del plano.
- Resultados de alumbrado en los recorridos de evacuación:
 - Recorridos de evacuación.
 - Puntos de seguridad de uso manual.
 - Puntos de test.
- Fichas técnicas.

2.16. CRITERIOS DE EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO.

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Será de aplicación lo expresado en el Código Técnico para la Edificación y las diferentes secciones del Documento Básico Ahorro de Energía (HE).

Se deberán definir entre otros los siguientes apartados:

- Diseño.
- Materiales.
- Ejecución.

- Verificaciones.
- Certificaciones.
- Instrucciones de uso y ahorro de energía.

En este apartado también se podrán justificar, si procede, los criterios de diseño y características específicas de los materiales respecto de la certificación energética de la edificación, conforme a lo establecido por el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. En tal caso deberá exponerse el método de cálculo adoptado, los criterios asumidos y el cálculo correspondiente que permita su posterior verificación.

3. PLANOS.

A escala y formato adecuado para un correcto entendimiento de la instalación se deberán aportar como mínimo los planos enumerados a continuación.

3.1. PLANO DE SITUACIÓN/EMPLAZAMIENTO.

Si es en casco urbano, indicarlo en relación con las calles circundantes y de acceso, señalando puntos de referencia de fácil identificación.

Si es fuera del casco urbano, reflejarlo en el paraje que está situado, destacando los accesos desde los núcleos de población limítrofes y con puntos de referencia de fácil identificación.

3.2. ESQUEMA ELÉCTRICO GENERAL DEL EDIFICIO. DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL.

Se detallará el diagrama unifilar general de la instalación, describiendo todas las características de los equipos, conducciones, protecciones, equipos de medida, otros suministros de energía, etc., de forma que la instalación quede totalmente definida.

En dicho Diagrama Unifilar se indicará como mínimo:

- a) Identificación del circuito.
- b) Número de conductores.
- c) Conductor de protección.
- d) Sección de los mismos.
- e) Longitud de tramos.
- f) Diámetro del tubo.
- g) Tipo de aislamiento del conductor.
- h) Tipo de protecciones incluyendo número de polos.
- i) Intensidad de cortocircuito.
- j) Sensibilidad (si procede).

k) Identificación del uso y potencia del mismo.

l) Sistema de enclavamiento o de automatismo.

Y cualquier otro dato que proceda en función de las características propias de la instalación.

Para la realización de los planos se empleará preferentemente la simbología normalizada establecida en la UNE-EN 60617. En su defecto, o para aquellos elementos que no estén contemplados en dicha norma, se podrá aplicar la simbología de otra norma ampliamente reconocida, identificándola previamente, debiendo disponer en todos los casos de leyenda para tales símbolos en cada uno de los planos en los que se emplee.

3.3. PLANO DE PLANTAS: INSTALACIÓN GENERAL.

Con indicación del trazado previsto de la acometida, línea general de alimentación, caja general de protección, centralización de contadores y centro de Transformación en su caso.

3.4. ESQUEMA DE CANALIZACIONES VERTICALES.

Se aportará un plano de las verticales de las instalaciones de enlace y zonas comunes, con indicación de la canalización elegida, su trazado y características fundamentales de la misma.

3.5. DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN PLANTA DE VIVIENDAS/LOCALES/INDUSTRIAS/OTROS ZONAS Y SUMINISTROS.

Plano general de distribución eléctrica en la que se señalará la ubicación de todos los elementos que compongan la instalación, con la representación de volúmenes de prohibición y protección en su caso. Entre los elementos a contemplar en los planos estarían los siguientes:

- Mecanismos (interruptores, pulsadores, conmutadas y cruzamientos), puntos de luz o luminaria si se define, tomas de corriente, cuadros eléctricos, cajas de registro, pasatubos, etc.
- Portero o vídeo portero eléctrico, timbre, etc.
- Detectores de incendio, detectores de CO, pulsadores de emergencia, centrales de alarma, alumbrado de emergencia, extintores, etc.
- Hidros, maquinaria ascensor, batería de condensadores, grupo electrógeno, etc.
- Arquetas de tierra, trazado y conexiones de redes equipotenciales de tierra y redes supletorias locales de tierra.
- Caja general de protección o caja de protección y medida, caja de corte de energía en caso de incendio, cajas de derivación de LGA (sin cambios de sección), centralizaciones de contadores, DI.
- Redes de ventilación de garajes y centralización de contadores, extractores.

3.6. PUESTA A TIERRA Y DETALLES.

Se aportará plano acotado con la instalación de puesta a tierra, en la que se señalarán todos los elementos que la compongan (arquetas, electrodos picas/anillo/placas, conductores de protección, pararrayos, tierras funcionales, etc.).

3.7. ESQUEMAS UNIFILARES POR CADA TIPO DE SUMINISTRO INDIVIDUAL DISTINTO.

Se detallará el diagrama unifilar de cada suministro individual distinto, describiendo todas las características de los equipos, conducciones, protecciones, equipos de medida, otros suministros de energía, etc., de forma que la instalación quede totalmente definida.

En dicho Diagrama Unifilar se indicará como mínimo:

- a) Identificación del circuito.
- b) Número de conductores.
- c) Conductor de protección.
- d) Sección de los mismos.
- e) Longitud de tramos.
- f) Diámetro del tubo.
- g) Tipo de aislamiento del conductor.
- h) Tipo de protecciones incluyendo número de polos.
- i) Intensidad de cortocircuito.
- j) Sensibilidad (si procede).
- k) Identificación del uso y potencia del mismo.
- l) Sistema de enclavamiento o de automatismo.

Y cualquier otro dato que proceda en función de las características propias de la instalación.

Para la realización de los planos se empleará preferentemente la simbología normalizada establecida en la UNE-EN 60617. En su defecto, o para aquellos elementos que no estén contemplados en dicha norma, se podrá aplicar la simbología de otra norma ampliamente reconocida, identificándola previamente, debiendo disponer en todos los casos de leyenda para tales símbolos en cada uno de los planos en los que se emplee.

3.8. ESQUEMAS UNIFILARES DE ZONAS COMUNES, GARAJE, ETC.

Ídem anterior.

3.9. PLANOS CROQUIZADOS Y DETALLES DEL DISEÑO DEL TRAZADO DE LAS CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DIFERENCIÁNDOLOS POR CADA SUMINISTRO O TIPO DE SUMINISTRO PREVISTO.

Los planos de distribución eléctrica en planta deberán ser complementados con leyendas y/o croquis de forma que queden definidos los trazados y sirvan de referencia para la ejecución de la instalación.

Los planos croquizados y/o detalles del diseño de las canalizaciones deberán describir los trazados previstos de las canalizaciones eléctricas proyectadas (por suelo o techo, distancias máximas-mínimas que deban respetarse para las canalizaciones y dispositivos, etc.), identificando y localizando los cuadros, dispositivos, cajas de derivación, puntos de luz, interruptores, tomas de corriente, etc., con la representación de volúmenes de prohibición y protección en su caso.

Se aportará al menos un plano de alzado genérico o croquis para cada tipo de estancia, zona o local (vivienda, cocinas, baños, garajes, zonas comunes, locales comerciales, oficinas, etc.).

Se podrán incluir leyendas con instrucciones, atendiendo a una serie de prescripciones generales establecidas en el RBT y en las normas técnicas de edificación, como son:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales, o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación. Teniendo en cuenta que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m y que el número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos, no será superior a 3.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm como máximo, de suelos o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.
- En el caso de la existencia de obstáculos de obra, se indicarán las instrucciones adecuadas para que las canalizaciones puedan solventar los mismos.

En las hojas siguientes se detallan croquis de trazado tipo, a modo de ejemplo general teniendo en cuenta las prescripciones anteriores.

Cualquier modificación o ampliación durante la ejecución de la obra, requerirá la elaboración de un complemento a lo anterior, en la medida que sea necesario.

En cualquier caso, el conjunto de la información gráfica e instrucciones escritas serán lo suficientemente explícitas y detalladas para que el instalador pueda ejecutar la instalación, bajo la supervisión de un director técnico.

3.10. PLANOS DE REDES DE EQUIPOTENCIALIDAD: BAÑOS, PISCINAS, FUENTES Y SIMILARES.

Se señalará al menos, ya sea en el plano general de la instalación eléctrica, o en plano de detalle si fuera necesario para mayor claridad:

- Cajas de registro.
- Trazado de los conductores de protección.
- Puntos que deban conectarse a la red equipotencial.

3.11. PLANO DE VOLÚMENES DE PROTECCIÓN DE BAÑOS, PISCINAS, FUENTES Y SIMILARES.

La señalización de los volúmenes peligrosos se deberá realizar en el mismo plano en el que figure la instalación eléctrica, al objeto de verificar los elementos que están situados en cada uno de los volúmenes y comprobar el cumplimiento de las prescripciones aplicables.

Por claridad, se puede presentar por ejemplo, plano general de la instalación eléctrica sin la señalización de los volúmenes, y detalle de las zonas afectadas en el mismo u otro plano, en el que sí figuren tanto la instalación como los diferentes volúmenes peligrosos.

3.12. PLANO DE ZONAS ATEX. SISTEMA DE VENTILACIÓN. VOLÚMENES PELIGROSOS (ZONAS).

Ídem anterior en cuanto a señalización de volúmenes peligrosos. Se aportarán planta y sección en la que se indique el volumen peligroso, prestando especial atención a las zonas con cambio de nivel (rampas, etc.).

Además, los planos de garajes, y en general cualquier local con riesgo de incendio o explosión, o que requiera ventilación, incluirán el sistema de ventilación adoptado, señalando el trazado de los conductos de ventilación, tomas de aire, extractores, etc. en el caso de ventilación forzada; o ubicación y definición de los huecos de ventilación en planta y alzados en el caso de ventilación natural.

3.13. EJEMPLOS DE PLANOS.

3.13.1. Ejemplo de instrucciones para el trazado de las canalizaciones eléctricas.

< [Ver anexos - Página/s 19278-19286](#) >

4. PLIEGO DE CONDICIONES.

4.1. CALIDADES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN.

- Conductores eléctricos y de protección.
- Identificación de los conductores.
- Tubos y canalizaciones protectoras.
- Cajas de empalmes y derivaciones.
- Aparatos de mando y maniobra.
- Elementos de protección.

4.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

4.3. MODIFICACIONES EN EL DISEÑO.

4.4. MODIFICACIONES EN LOS MATERIALES.

4.5. PLANIFICACIÓN DE LA OBRA.

4.6. PRUEBAS, ENSAYOS Y VERIFICACIONES REGLAMENTARIAS.

4.7. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

4.8. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN. ELEMENTOS SUJETOS A CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD.

4.9. LIBRO DE ÓRDENES.

4.10. OTRAS CONSIDERACIONES.

5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

5.1. MEDICIONES.

Se realizará un estado de mediciones detallado, incluyendo la obra civil anexa necesaria donde se contemplen los siguientes partes:

- Acometida.
- Interruptor de corte contra incendios y Caja General de Protección.
- Línea General de Alimentación.
- Centralización de contadores.
- Derivaciones individuales.
- Instalaciones interiores.
- Cuadros de distribución.
- Servicios comunes.
- Puesta a tierra.
- Varios (especificar).

Así como cualquier otra unidad de obra contenida en el proyecto.

5.2. PRESUPUESTOS PARCIALES. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOOS.

Se incorporarán las partidas de obra con su precio unitario, debidamente justificado, agrupando las unidades de obra y totalizando el presupuesto por capítulos.

5.3. RESUMEN DE PRESUPUESTO.

Se realizará un resumen del presupuesto por capítulos, especificando el total del coste de la instalación.

6. SEGURIDAD Y SALUD (según categoría requerida).

De acuerdo al Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción de proyecto de obras se elabore un estudio o un estudio básico de seguridad y salud.

6.1. ESTUDIO COMPLETO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 euros).

- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

Dicho estudio de seguridad se redactará conforme a lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1.627/1997.

6.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Dicho estudio básico de seguridad se redactará conforme a lo establecido en el artículo 6 del Real Decreto 1.627/1997.

7. EVALUACIÓN DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL (si procede).

En aquellos casos en que así lo determine la normativa vigente se deberá aportar el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente.