



MEMORIA ELECTRICIDAD

MEMORIA DESCRIPTIVA

CAPITULO I.- CONSIDERACIONES GENERALES.

1.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

1.2.- HOMOLOGACIÓN.

1.3.- DATOS COMPLEMENTARIOS.

CAPITULO II.- INSTALACIONES ELECTRICAS.

2.1.- PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL DEL LOCAL. (ITC-BT-10).

2.1.1.- POTENCIA INSTALADA.

2.1.2.- POTENCIA PREVISTA

2.1.3.- POTENCIA A CONTRATAR.

2.2.- CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES.

2.2.1.- CALIFICACIÓN.

2.3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

2.3.1.- INFLUENCIAS EXTERNAS.

2.3.2.- ACOMETIDA. ITC-BT-11.

2.4.- INSTALACIÓN DE ENLACE.

2.4.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN. ITC-BT-13.

2.4.2.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA. ITC-BT-13.

2.4.3.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI).

2.4.4.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN. ITC-BT-14.

2.4.5.- EQUIPOS DE MEDIDA. ITC-BT-16.

2.4.6.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL. ITC-BT-15.

2.4.7.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA. ITC-BT-17.

2.4.8.- INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. ITC-BT-19 A ITC-BT-24 E ITC-BT-28

- 2.4.8.1.- CONDUCTORES ACTIVOS.
- 2.4.8.2.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.
- 2.4.8.3.- EQUILIBRADO DE CARGAS.
- 2.4.8.4.- BASES DE TOMA DE CORRIENTE.
- 2.4.8.5.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS CANALIZACIONES.
- 2.4.8.6.- DESCRIPCIÓN DE LOS TUBOS Y CANALES PROTECTORAS.
- 2.4.8.7.- CAJAS DE REGISTRO.

2.5.- PROTECCIONES DE OTROS RECEPTORES. ITC-BT- 19.

- 2.5.1.- PUESTA A TIERRA. ITC- BT- 18 E ITC- BT- 26
- 2.5.2.- LOCALES QUE CONTIENEN UNA BAÑERA O DUCHA. ITC-BT- 27.
- 2.5.3.- INSTALACIONES EN LOCALES HÚMEDOS, MOJADOS Y BAJA TEMPERATURA. ITC-BT- 30.

2.6.- ALUMBRADOS ESPECIALES. ITC-BT-28.

- 2.6.1.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.

2.7.- INSTALACIÓN DE RECEPTORES. PARA ALUMBRADO Y MOTORES. ITC-BT-43/44/47

2.8.- NORMATIVA Y HOMOLOGACIÓN DE MATERIALES.

MEMORIA JUSTIFICATIVA I.- CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA.

CÁLCULO DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO.

MODELO DE CORTOCIRCUITO EN BORNAS DE LA CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.
CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.

- 2.1.- ALUMBRADO GENERAL.
- 2.2.- CÁLCULO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

MEMORIA DESCRIPTIVA

CAPITULO I.- CONSIDERACIONES GENERALES.

1.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes órdenes y disposiciones:

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT 01a BT 51. (B.O.E. nº 224, de 18 de septiembre de 2002).

Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.

Orden de 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S. L. U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de La Cruz, S. A. U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las 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.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, BOE nº 97, de 23 de Abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

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

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

Decreto 16/2009, de 3 febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones.

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 2584/1981, de 18 de septiembre, por el que aprueba el Reglamento General de las actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y homologación.

Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al Real Decreto 2584/1981, de 18 de septiembre.

Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, que modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación.

Decreto del Ministerio de Industria y Energía 1775 de 22 de julio de 1967, sobre régimen de instalación, ampliación o traslado de industrias.

Real Decreto del Ministerio de Industria y Energía 2135/1980, de 26 de septiembre sobre Liberalización en materia de instalación, ampliación o traslado de industrias.

Orden del Ministerio de Industria y Energía del 19-12-1980 en la que se desarrolla el Real Decreto de 26-09-1980 sobre instalación, ampliación o traslado de industrias.

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.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464 y ha sido elaborada en virtud de lo dispuesto en el artículo 5 del R.D. 39/1997, de 17 de enero y en la disposición final primera del R.D. 486/1997, de 14 de abril, que desarrollan la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

RAEE: Real Decreto 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.

Decreto 833/1975, de 6 de febrero por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Medio Ambiente Atmosférico.

Ordenanza Reguladora del Uso y Vertidos a la Red de Alcantarillado, según B.O.P. nº 82 de 9-07-2003.

Normas UNE/internacionales declaradas de obligado cumplimiento en todos los elementos instalados.

1.2.- HOMOLOGACIÓN.

La Dirección Facultativa exigirá que todos los equipos, materiales, mecanismos, etc. utilizados en la instalación estén debidamente homologados y autorizados por los Organismos Oficiales competentes.

1.3.- DATOS COMPLEMENTARIOS.

Se suministrarán por el técnico que suscribe cuantos datos, además de los ya expuestos, tengan a bien solicitar los Organismos Oficiales competentes para la mejor agilización del expediente.

CAPITULO II.- INSTALACIONES ELECTRICAS.

2.1.- PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL DEL LOCAL. (ITC-BT-10).

La potencia total instalada por la instalación reflejada en la siguiente tabla obtenida de la Memoria Justificativa será:

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

s1	11047 W
Cocina	2500 W
Vitrocerámica	3700 W
AA1	2700 W
AA2	1000 W
Termo	1200 W
Tomas2	1500 W
Tomas1	1500 W
alomy1	33 W
alumz1	400 W
alomy2	33 W
alumz2	400 W
alomy3	33 W
alumz3	400 W
TOTAL....	26446 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1846
- Potencia Instalada Fuerza (W): 24600
- Potencia Máxima Admisible (W): 22169.6

2.1.1.- Potencia instalada.

La Potencia total instalada será la suma de la de los receptores instalados en Alumbrado y Fuerza Motriz, definidos en la memoria descriptiva:

TOTAL POTENCIA INSTALADA	26446 W
--------------------------	---------

2.1.2.- Potencia simultánea.

POTENCIA SIMULTÁNEA = POTENCIA DE CÁLCULO x COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD

POTENCIA SIMULTÁNEA	Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44): 7500x1.25+10483.28=19858.28 W.(Coef. de Simult.: 0.68)	19858.28W
------------------------	---	-----------

2.1.2.- Potencia prevista

POTENCIA PREVISTA	160x100W/m ²	16.000 W
-------------------	-------------------------	----------

2.1.3.- Potencia a contratar.

Atendiendo a la potencia eléctrica simultánea necesaria y a las tablas de I. C. P. publicadas en la resolución de 8 de septiembre de 2006 de la Dirección General de Política Energética y Minas adoptamos como potencia a contratar de:

POTENCIA A CONTRATAR	17721 W
----------------------	---------

2.2.- CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES.

2.2.1.- Calificación.

A tenor del Art. 3 del citado Reglamento Electrotécnico para B. T., las instalaciones eléctricas que se proyectan se califican como de B. T.

Las instalaciones eléctricas cumplirán en todo momento, con todas las prescripciones de carácter general, especificadas en las instrucciones técnicas complementarias al reglamento electrotécnico de baja tensión y con las particulares que dicho reglamento establece en la instrucción ITC-BT-29, y en concreto lo especificado en la Norma UNE 60079-14, utilización de aparataje eléctrica en áreas clasificadas. Los equipos eléctricos y sistemas de protección empleados seguirán las directrices del Real Decreto 400/1996 de 1 de Marzo así como el Real Decreto 2200/1995, de 28 de Diciembre. La ejecución de las instalaciones se adaptará a lo especificado en la Norma EN-50281-1-2.

2.3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

2.3.1.- Suministro de energía.

La energía será suministrada por UNIELCO ENDESA, S. A., conforme con las tarifas autorizadas. El punto de conexión definido por la empresa distribuidora es el C101633 1103 CD15.

Las principales características de la energía eléctrica en B. T. que suministra la citada compañía son:

Tensión entre fases	400 V.
Tensión entre fase y neutro	230 V.
Frecuencia	50 Hz.

El sistema de conexión del neutro será el esquema TT según la ITC-BT-24 apartado 4.1.2, donde todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra

2.3.1.- Influencias externas.

Se seguirán los criterios marcados en el epígrafe 522 de la norma UNE 20460-5-52 y se indicarán todas aquellas influencias externas que aconsejen la elección de un determinado tipo de canalización.

Las canalizaciones se elegirán e instalarán de manera que se adapten a la temperatura ambiente local más elevada o más baja, y que la temperatura límite indicada en la tabla 52A de la sección 523 no sea superada.

Los elementos de las canalizaciones, incluidos cables y sus accesorios, deben instalarse o manipularse únicamente dentro de los límites de temperatura fijados por las normas de producto correspondiente o indicados por los fabricantes.

Para evitar los efectos del calor emitidos por fuentes externas las canalizaciones se protegerán mediante alejamiento suficiente de las fuentes de calor.

Las canalizaciones se elegirán de manera que no pueda producirse ningún daño a causa de la penetración de agua. Las canalizaciones se elegirán e instalarán de manera que se limiten los peligros provenientes de la penetración de cuerpos sólidos. La canalización cumplirá después del ensamblaje la clase de protección IP correspondiente al emplazamiento en cuestión.

En los emplazamientos en los que se encuentren cantidades importantes de polvo, se tomarán precauciones adicionales para impedir la acumulación de polvo o de otras sustancias en cantidades que pudieran afectar la evacuación de calor de las canalizaciones.

Los soportes de cables y los sistemas de protección permitirán el movimiento relativo para evitar que los conductores y los cables se vean sometidos a esfuerzos mecánicos excesivos.

Las canalizaciones no estarán sometidas a la presencia de sustancias corrosivas o contaminantes, choques mecánicos, vibraciones, otros esfuerzos, presencia de mohos, radiaciones solares, riesgos sísmicos, vientos.

2.3.2.- Acometida. ITC-BT-11.

Es la parte de la instalación de la red de distribución que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente.

El punto de enganche es el C101633 1103 CD15.

2.4.- INSTALACIÓN DE ENLACE.

Son aquellas que unen la caja general de protección, incluida ésta, con la instalación interior o receptora del usuario.

2.4.1.- Caja General de Protección. ITC-BT-13.

La caja general de protección contiene los elementos de protección de la línea general de alimentación, en este caso se colocarán cortacircuitos fusibles de calibre adecuado para la protección de dicha línea.

Dicha caja señala el principio de la instalación propiedad del usuario y se encuentra ubicada próxima a la red de distribución y en lugar de fácil acceso; ésta se instalará de acuerdo entre la propiedad y la Cía. Suministradora de Energía (UNELCO, S.A.). Será normalizada, con puerta de grado de protección IK 10 según UNE - EN 50102, así como todo lo que al particular se indica en la norma UNE – EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE EN- 60439-1, una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según UNE 20324, precintable y además de los cortacircuitos fusibles que se instalarán para los conductores de fase o polares, dispondrá de una pletina o borna de conexión para el conductor neutro.

La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm y máximo de 90 cm sobre el nivel del suelo. En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los

conductos para la entrada de la acometida subterránea de la red general, conforme a lo establecido en la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas (Figuras 4 y 5). En todos los casos se procurará que la situación elegida, esté lo más próximo posible a la red de distribución pública y quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones como agua, gas, teléfono, etc., según se indica en la ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

2.4.2.- Caja General de Protección y Medida. ITC-BT-13.

La CPM reúne en un solo elemento la Caja General de Protección (CGP) y el Equipo de Medida (EM), no existiendo línea general de alimentación. Serán de aplicación en el caso de suministro 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.

Todos los tipos estarán dimensionados de modo que permitan albergar en su interior el discriminador horario requerido para la "tarifa nocturna". La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la D.I. Las CPM serán de doble aislamiento, de tipo exterior y se situarán: Empotradas en las fachadas o en muros de cerramiento o alojadas en el interior de un monolito o zócalo situado en los límites de la propiedad cuando no exista cerramiento, en determinados casos se puede ubicar en el interior del inmueble con el consentimiento de la empresa suministradora..

Deberá cumplir las características destacadas anteriormente para las CGP, salvo que no se admitirá el montaje superficial y que su grado de protección será IK 09 según la UNE-EN-50.102. Además los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m La tapa deberá llevar una parte transparente (resistente a rayos ultravioletas), que cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador y reloj, sin necesidad de su apertura. Las entradas y salidas se harán por la parte inferior lateral de la caja.

Será de poliéster prensado reforzado con fibra de vidrio de doble aislamiento situada en la fachada lateral de la nave, tal como figura en planos de electricidad.

2.4.3.- Interruptor de protección contra incendios (IPI).

Será necesario donde existan instalaciones que demanden suministro eléctrico para los equipos de protección contra incendios, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativas de aplicación, y se situarán aguas debajo de la CGP. Le serán de aplicación todo lo dispuesto para las CGP.

En este edificio no hay instalaciones de PCI que necesiten suministro eléctrico, por tanto, no será necesario el disponer de dicho interruptor.

2.4.4.- Línea General de Alimentación. ITC-BT-14.

Es la línea que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores.

Estarán constituidas por tres conductores de fase y uno de neutro, de cobre unipolares y aislados con un aislamiento de 0,6/1Kv. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. La sección de los cables será uniforme en todo el recorrido y sin empalmes. La sección mínima será de 10mm² en cobre.

Los conductores irán instalados en el interior de tubos y cumplirán los diámetros especificados en la tabla I de la ITC-BT-14. En instalaciones de cables aislados y conductores en el interior de tubos enterrados se cumplirá lo especificado en la ITC-BT-07. La intensidad máxima admisible será la fijada en la UNE 20.460-5-523 con los factores de corrección correspondientes al tipo de montaje, de acuerdo con la previsión de potencias establecidas en la ITC-BT-10. La sección del conductor neutro no será inferior al 50% de la correspondiente al conductor de fase, no siendo inferiores a los valores especificados en la tabla I.

En nuestro caso al reunirse en un solo elemento la Caja General de Protección (CGP) y el equipo de medida (EM), no existe L.G.A.

2.4.5.- Equipos de Medida. ITC-BT-16.

Los equipos de medida estarán situados en un armario de polyester prensado reforzado con fibra de vidrio, normalizado, precintable y de doble aislamiento, siguiendo las prescripciones o indicaciones de la Cía. Suministradora de energía UNELCO ENDESA, S.A. y las normas NUECSA 00-5-22 A, para este tipo de instalaciones. El contador irá alojado próximo a la fachada del establecimiento en una caja precintable en interior de nicho mural.

Los cables serán de 6 mm² de sección como mínimo con una tensión asignada de 750V y conductores de cobre, de clase 2 según UNE 21.022, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Además incluirá el cableado para los circuitos de mando y control de las mismas características citadas anteriormente de color rojo y con una sección de 1,5 mm².

La distancia mínima desde el suelo a la parte inferior de los equipos de medida será de 0,25 m. y la máxima a la parte más alta de 1,80 m., pudiéndose llegar a alturas superiores si se dispone de medio de acceso. La distancia mínima del elemento más saliente del equipo de medida a la pared opuesta será de 1,10 m. (ITC-BT-16).

La centralización de contadores estará constituida por las siguientes unidades:

- Unidad de medida, mando y comprobación. (Envolverte de contadores)
- Unidad funcional de protección. (Envolverte de fusibles)

2.4.6.- Derivación Individual. ITC-BT-15.

La derivación individual enlaza la centralización de contadores del establecimiento con el correspondiente cuadro general de distribución. Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Los diámetros exteriores mínimos serán de 32mm. Los conductores serán de cobre, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 750V. Para cables multiconductores o derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados el aislamiento de los conductores será de 0,6/1Kv. No presentarán empalmes y su sección será uniforme. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. La sección mínima será de 6mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5mm² para el hilo de mando (color rojo). Las canalizaciones incluirán el conductor de protección.

Para el cálculo de la sección de los conductores se tendrá en cuenta la demanda prevista por cada usuario según la ITC-BT-10 y la caída de tensión máxima admisible según la ITC-BT-19 o ITC-BT-07 si son cables aislados en el interior de tubos enterrados.

Se instalará una derivación individual realizada con cable de Cu, unipolares, de 4x1x25+1x16mm², aislamiento 450/750 V, ES07Z1-K en instalación bajo tubo de PVC en montaje empotrado.

2.4.7.- Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia. ITC-BT-17.

En la llegada de la derivación individual al punto de suministro, antes del cuadro que aloja los dispositivos generales de mando y protección, se dispondrá una caja con tapa precintable, cuya finalidad exclusiva es permitir la instalación del Interruptor de Control de Potencia, de forma que no se pueda manipular ni el ICP ni su conexionado. La empresa Unelco Endesa podrá controlar la potencia demandada por el abonado mediante alguno de los siguientes dispositivos: Interruptor de Control de Potencia (ICP), Interruptor Automático Regulable (IAR), ó Maxímetro. La elección del dispositivo limitador corresponde al usuario.

A continuación del dispositivo de control de potencia se instalará un cuadro de distribución que alojará los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical. Se situará lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, Industria o vivienda del usuario.

La altura a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales e industrias, estará entre 1 y 2m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNEEN 60.439 –3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

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

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda, local o industria.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, transitorias y permanentes según ITC-23 y normas de la compañía suministradora.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-24. Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

2.4.8.- Instalaciones interiores o receptoras. ITC-BT-19 a ITC-BT-24 e ITC-BT-28

2.4.8.1.- Conductores activos.

Los conductores a emplear serán de cobre, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada de 450/750V tipo H07Z1 y 0,6/1KV tipo RZ1-K. Para la selección del tipo de canalización en la ITC-BT-20 se realizará escogiendo, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables de la norma UNE 20.460-5.52.

Las intensidades máximas admisibles se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20460-5-523 y su anexo nacional.

Dado que los conductores en esta instalación están destinados a la transmisión de energía eléctrica en corriente alterna, consideramos como "conductores activos" tanto a los de fase como al neutro. (ITC-BT-19, apdo. 2.2.4) y tendrán los colores siguientes:

Fase	Marrón, negro o gris.
Neutro	Azul claro.
Protección	Amarillo con veta verde.

La sección y caída de tensión se determinará de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-19, apartado 2.2.2 de tal forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y el punto de utilización, sea menor del 3 % para los receptores de alumbrado y del 5 % para los demás usos.

Las conexiones de los conductores en los mecanismos se hará tal y como se indica en la ITC-BT-19, apartado 2.11.

En las hojas de cálculos eléctricos que se adjuntan, se detallará cada uno de los receptores, su potencia, su distancia al cuadro eléctrico del que se alimenta, la sección y características de la línea así como la caída de tensión acumulada y los elementos de protección.

2.4.8.2.- Conductores de protección.

Se aplicará lo indicado en la Norma UNE 20460-5-54 en su apartado 543. Los conductores de protección cumplirán la ITC-BT-19 y serán de cobre con una sección mínima igual a la fijada en la tabla 2, en función de la sección de los conductores de fase de la instalación.

2.4.8.3.- Equilibrado de cargas.

Se mantendrá un equilibrio de cargas de los conductores que forman parte de la instalación repartiendo las mismas entre sus fases o conductores polares.

Se instalarán dispositivos apropiados que permitan conectar y desconectar en carga en una sola maniobra según apartado 2.7 de la ITC-BT-19.

2.4.8.4.- Bases de toma de corriente.

Los mecanismos serán de empotrar y sobreponer, siendo las cajas de los mismos de material aislante, estancas y no propagadoras de llamas. Queda terminantemente prohibido su uso como cajas de registro a una distancia superior a un metro.

Las bases de corriente fijas utilizadas serán del tipo indicado en la Norma UNE 20315. Las tomas móviles serán según UNE 20315.

Las tomas de corriente tendrán clavija de puesta a tierra y estarán dotadas de protección para las partes en tensión. Cumplirán la ITC-BT-19, apartado 2.10.

2.4.8.5.- Descripción y justificación de las canalizaciones.

La selección del tipo de canalización se realizará según la ITC-BT-20 escogiendo, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables de la norma UNE 20.460-5.52. En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, como agua, vapor, gas, etc.

Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables están de acuerdo con la tabla 1 de la ITC-BT-20, siempre que las influencias externas estén de acuerdo con las prescripciones de las normas de canalizaciones correspondientes. Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de la situación cumplen la tabla 2.

Para conductores aislados bajo tubos protectores, los cables a utilizar serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V y los tubos cumplirán lo establecido en la ITC-BT-21.

Para los conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, los tubos se instalarán directamente en los huecos de la construcción, siendo no propagadores de la llama. El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo con las prescripciones que establece el punto 3 de la ITC-BT-20.

Para conductores aislados enterrados, las condiciones de las canalizaciones donde los conductores deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1KV se establecerán en la ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

Para los cables aislados en bandeja o soporte de bandejas se utilizarán conductores aislados con cubierta, unipolares o multipolares según norma UNE 20.460-5-52.

2.4.8.6.- Descripción de los tubos y canales protectoras.

Los conductores a utilizar irán aislados bajo tubos de PVC no propagadores de las llamas en montaje empotrado bajo tubo de PVC, aislados con tensión asignada no inferior a 450/750V tipo H07Z1 y 0,6/1KV, tipo RZ1. Las características de los tubos en función del tipo de instalación serán las establecidas en el apartado 1.2 de la ITC-BT-21. La instalación y colocación de tubos se ajustará al apartado 2 de la ITC-BT-21 para los distintos tipos de montaje.

En las hojas de cálculos eléctricos que se adjuntan, se detallará para cada uno de los receptores las características de su sistema de instalación y el tipo de tubo a utilizar.

2.4.8.7.- Cajas de registro.

Se instalarán cuantas cajas de registro sean necesarias para facilitar la introducción o retirada en cualquier momento de los conductores, sirviendo además dichas cajas para realizar los empalmes y derivaciones mediante regleta de conexión alojadas en su interior.

Se dispondrán registros, como mínimo, cada 15 m de recorrido en tramo recto y cada dos cambios de dirección.

Serán estancas, con dimensiones tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, con una profundidad mínima de 4 cm. Las cajas de registro se colocarán a 2,5 m del suelo, siendo sus tapas desmontables.

2.5.- PROTECCIONES DE OTROS RECEPTORES. ITC-BT- 19.

2.5.1.- Puesta a tierra. ITC- BT- 18 e ITC- BT- 26

En la puesta a tierra del conjunto del local se ha tenido en cuenta la Instrucción ITC-BT-18, con el objeto principal de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar, en un momento dado, las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

En lo que se refiere a las instalaciones de este proyecto y con el objeto de evitar posibles accidentes, se adoptará la protección de puesta a tierra de los receptores, según prescribe el artículo 17, del Reglamento, cumpliéndose además las condiciones que estipula la instrucción ITC- BT-18; "Instalación de puestas a tierra", de forma que se conectarán a tierra todas las masas metálicas de los receptores y de cualquier parte de la instalación que utilice energía en Baja Tensión.

La red de tierra estará formada por un conjunto de picas de acero cobreado, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, unidas entre sí formando una malla, que presenten un adecuado valor de disipación de la corriente en caso de defecto, así mismo se dispondrá una arqueta registrable, conectada a las armaduras de la estructura por medio de conductor de Cu desnudo de 1x35 mm² de sección, enterrado en zanjas directamente en contacto, con el terreno formando un anillo perimetral a toda la edificación y para obtener una resistencia en cualquier punto de la red no superior a 37 ohmios. Se instalará la pica registrable en las proximidades del cuadro general.

La instalación dispondrá de una línea principal de tierra a base de cable de cobre con aislamiento igual al del resto de los conductores, de 16 mm² de sección como mínimo, que partirá de la pica de tierra y a la cual se conectarán las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de todas las masas de los receptores a través de los conductores de protección.

Para las derivaciones de la línea principal de tierra, las secciones mínimas que hemos adoptado superan las indicadas en la Instrucción MIE-BT 018, apartado 3.4, no pudiendo ser nunca inferior a 2,5 mm².

El conductor de protección irá en la misma canalización que los conductores de alimentación y su color será amarillo con veta de color verde, y del mismo aislamiento que el resto de los conductores.

2.5.2.- Locales que contienen una bañera o ducha. ITC-BT- 27.

La instalación eléctrica de los baños y aseos se ajustará a las prescripciones de la Instrucción ITC-BT-27, quedando limitada la instalación de mecanismos a 230V al volumen 3, que queda definido en la misma, y solamente si las bases están protegidas, bien por un transformador de aislamiento, o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20460- 4-41.

Deberá existir una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas si las hubiere y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles. Los conductores que aseguren estas conexiones deberán estar preferentemente soldados a las canalizaciones o a los otros elementos conductores. Los conductores de protección de puesta a tierra y de conexión equipotencial estarán conectados entre sí.

Los mecanismos de protección de los baños se colocarán en el cuadro de distribución que alimente la instalación de éstos.

2.5.3.- Instalaciones en locales húmedos, mojados y baja temperatura. ITC-BT- 30.

La instalación eléctrica en el interior de los aseos, cumplirá los siguientes requisitos:

Las canalizaciones serán estancas, cuyos terminales, empalmes, conexiones, sistemas o dispositivos, presentarán el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4.

Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750V y discurrirán por el interior de tubos de PVC en montaje de superficie según ITC-BT-21.

Se instalarán aparatos de mando y protección y tomas de corriente fuera de las cámaras. Para la antecámara, las tomas de corriente en el interior serán protegidas contra las proyecciones de agua IPX4.

Según la ITC-BT-22, se instalará un dispositivo de protección en el origen de cada circuito derivado de otro que penetre en el local mojado.

Los receptores de alumbrado bajo tensión estarán protegidos contra las proyecciones de agua, IPX4, no siendo de clase 0.

Todo elemento conductor, no aislado a tierra y accesible simultáneamente a elementos metálicos de la instalación o a los receptores, se unirá a las masas de estos, mediante conexión equipotencial, unida a su vez al conductor de protección.

2.6.- ALUMBRADOS ESPECIALES. ITC-BT-28.

2.6.1.- Alumbrado de emergencia y señalización.

De acuerdo con la ITC- BT- 28 aptdo.3.3. y dadas las características del local, se considera conveniente dotar a las zonas de tránsito de equipos autónomos de alumbrado de emergencia, ubicados según se indican en los planos adjuntos, teniendo en cuenta que dichos equipos dispondrán de conductor de protección, cuando no sean de clase II, y que estarán protegidos mediante un interruptor magnetotérmico de intensidad máxima 2 x 10 A.

Los equipos situados en las puertas de salida dispondrán de lámpara de señalización y cartel indicador reglamentario.

Entrarán en funcionamiento tan pronto como la tensión de la red sea inferior al 70 % del valor nominal y el nivel luminoso medio en los mismos será, como mínimo:

En rutas de evacuación: 1 lux a nivel de suelo y en el eje de pasos principales

Zona de equipos de P. C. I. y cuadros de distribución: 5 lux.

Todos los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE EN 60598-2-22 y la norma UNE 20392 o UNE 20062, según sean las luminarias para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

2.7.- INSTALACIÓN DE RECEPTORES. PARA ALUMBRADO Y MOTORES. ITC-BT-43/44/47

Los receptores cumplirán los requisitos que establece la instrucción ITC-BT-43 sobre condiciones de instalación, utilización, tensiones de alimentación y conexión.

Los receptores para alumbrado (luminarias) cumplirán las prescripciones de la ITC-BT-44 sobre condiciones particulares para los receptores y sus componentes (apartado 2), y condiciones de instalación (apartado 3).

En circuitos de alumbrado con lámparas de descarga, los conductores se dimensionarán para una potencia 1,8 veces la nominal de aquellas, según prescribe la ITC-BT-44, apartado 3.1.

En circuitos de fuerza, los conductores que alimentan a un solo motor se calcularán para el 125 % de la intensidad a plena carga del motor en cuestión y los que alimentan a varios motores, deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la suma de las nominales de los restantes, de acuerdo con ITC-BT-47, apartado 3.

Todos los motores de la maquinaria estarán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos en todas sus fases (apartado 4 de la ITC-BT-47), así como contra la falta de tensión (apartado 5 y UNE 20.460-4-45, disponiendo además de relés térmicos para la protección térmica de los mismos.

2.8.- NORMATIVA Y HOMOLOGACIÓN DE MATERIALES.

Todos los materiales que se utilizarán en esta obra estarán debidamente homologados y/o cumplirán las normas UNE o INTERNACIONALES, declaradas de obligado cumplimiento en España.

MEMORIA JUSTIFICATIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA I.- CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA.

CÁLCULO DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO.

Modelo eléctrico de cortocircuito en bornes de baja tensión del transformador de alimentación.

En primer lugar hay que obtener la impedancia de la red de alta tensión y referirla a la tensión secundaria del transformador, es decir, a 400 V. Dicha impedancia es prácticamente inductiva, debido al bajo valor que representa la resistencia frente a la reactancia inductiva, y su expresión viene dada por:

$$X_{\text{RED DE MT}} = \frac{U_2^2}{S_{\text{CC}}} = \frac{400^2}{500 \times 10^6} = 0,32 \text{ m}\Omega$$

- S_{CC} = Potencia aparente de cortocircuito en barras de 20 kV del Centro de Transformación.
- U_2 = Tensión nominal del secundario del transformador.
- $X_{\text{RED DE MT}}$ = Reactancia de la Red de Media Tensión referida al secundario del transformador

A continuación se determina la impedancia propia del transformador de distribución, a través del cálculo de su resistencia y reactancia.

Considerando que la potencia máxima de los transformadores de distribución pública normalizados por la Compañía Eléctrica son de 630 kVA, cuyas características eléctricas de cortocircuito son:

POTENCIA NOMINAL	RELACIÓN TRANSFORMACIÓN	P_{Cu}	I_{2n}	U_{2n}	ϵ_{CC}
630 kVA	20.000 / 420 V	5.200 W	909,33 A	400 V	4 %

La resistencia del transformador se determina conociendo el dato del fabricante de las pérdidas del cobre:

$$R_{\text{CC}} = \frac{P_{\text{Cu}} \times U_2^2}{S_N^2} = \frac{5.200 \times 400^2}{630.000^2} = 2,096 \text{ m}\Omega$$

- R_{CC} = Resistencia propia del transformador.
- P_{Cu} = Pérdidas en el cobre (W).
- S_N = Potencia nominal del transformador (VA).

Por otra parte, la impedancia de cortocircuito vale:

$$Z_{CC} = \frac{U_N^2 \times \epsilon_{CC}(\%) }{S_N \times 100} = \frac{400^2 \times 4}{630.000 \times 100} = 10,159 \text{ m}\Omega$$

Por tanto, la reactancia del transformador, valdrá:

$$X_{CC} = \sqrt{Z_{CC}^2 - R_{CC}^2} = \sqrt{0,010159^2 - 0,002096^2} = 9,940 \text{ m}\Omega$$

Desde el generador de potencia infinita, que admitimos que alimenta el centro de transformación, hasta los bornes de salida en baja tensión del transformador, se tendrá una resistencia por fase:

$$R_{T1} = R_{red} + R_{transformador} = 0 + 2,096 \text{ m}\Omega = 2,096 \text{ m}\Omega.$$

Y una reactancia:

$$X_{T1} = X_{red} + X_{transformador} = 0,32 \text{ m}\Omega + 9,940 \text{ m}\Omega = 10,26 \text{ m}\Omega.$$

Quedando finalmente, una impedancia total de:

$$Z_{T1} = \sqrt{R_{T1}^2 + X_{T1}^2} = \sqrt{2,096^2 + 10,26^2} = 10,47 \text{ m}\Omega.$$

Modelo de cortocircuito en bornas de la caja general de protección.

Considerando despreciable la impedancia de los puentes de baja tensión del transformador de potencia, así como la del cuadro de distribución pública de baja tensión, a efectos de estar en el lado de la seguridad, si bien debemos de considerar, el efecto de amortiguación de cortocircuito que produce la línea de distribución pública que parte desde el Centro de Transformación al punto de suministro considerado en este proyecto, justo hasta la Caja General de Protección de la Edificación en cuestión.

La línea de distribución pública está formada por un circuito de las siguientes características principales:

- Tipo de cable según UNE 21022: Red trenzada de 3x95+54,6 mm² Al 0,6/1kV.
- Designación comercial del cable: Al Voltalene de la Casa Comercial Pirelli o similar.
- Canalización aérea posada sobre fachada..

- Aislamiento: 0,6/1 kV en Polietileno Reticulado.
- Resistencia óhmica a 20°C del conductor: 0,641 Ohm/km.
- Reactancia de la terna asciende a: 0,033 Ohm/km.
- Longitud: Superior a 100 m.
- Número de circuitos: 1

$$R_{CGP} = R_{T1} + R_{LINEA} = 2,096 \text{ m}\Omega + (0,641 \times 0,100) \Omega = 0,066 \Omega.$$

Y una reactancia:

$$X_{CGP} = X_{T1} + X_{LINEA} = 9,94 \text{ m}\Omega + (0,033 \times 0,100) \Omega = 0,013 \Omega.$$

Quedando finalmente, una impedancia total de:

$$Z_{CGP} = \sqrt{R_{CGP}^2 + X_{CGP}^2} = \sqrt{0,066^2 + 0,013^2} = 0,0673 \Omega.$$

Cálculo de las corrientes de cortocircuito.

El valor de la corriente de cortocircuito en bornes de llegada de la Caja General de Protección (según esquema equivalente) vendrá determinada por la expresión:

$$I_{CC-EFICAZ} = \frac{U_{2Fase}}{Z_T}$$

Siendo Z_T la impedancia hasta la misma Caja General de Protección:

$$I_{CC-EFICAZ} = \frac{400}{0,0673} = 5.943,53 \text{ A}$$

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Senj} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Senj} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

φ₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

φ₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

ω = 2πf; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); 1000000(μF).

Fórmulas Cortocircuito

$$I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{mcicc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc}.

C_c= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{ficc}: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / 2 \cdot I_{F5} : \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max}: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: n° de conductores por fase

C_t = 0,8: Es el coeficiente de tensión.

C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 I _n
CURVA C	IMAG = 10 I _n
CURVA D Y MA	IMAG = 20 I _n

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

s_{max}: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: n° de pletinas por fase

W_y: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

sadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs}: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc}: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

s1	11047 W
Cocina	2500 W
Vitrocerámica	3700 W
AA1	2700 W
AA2	1000 W
Termo	1200 W
Tomas2	1500 W
Tomas1	1500 W
alomy1	33 W
alumz1	400 W
alomy2	33 W
alumz2	400 W
alomy3	33 W
alumz3	400 W
TOTAL.....	26446 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1846
- Potencia Instalada Fuerza (W): 24600
- Potencia Máxima Admisible (W): 22169.6

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 26446 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $7500 \times 1.25 + 10483.28 = 19858.28 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.68)}$

$$I = 19858.28 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 35.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - . Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 95 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.11

$$e(\text{parcial}) = 3 \times 19858.28 / 50.22 \times 400 \times 25 = 0.12 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: s1

El subcuadro s1 se ha calculado en proyecto anterior

Cálculo de la Línea: S2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 547 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $547 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 547 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 0.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - . Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.16

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 547 / 51.49 \times 400 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.27\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: aal1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 162 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

162 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=162/230 \times 0.8=0.88$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.1

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162 / 51.5 \times 230 \times 1.5=0.01$ V.=0 %

$e(\text{total})=0.28\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 13 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 140 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
140 W.

$I=140/230 \times 1=0.61$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$e(\text{parcial})=2 \times 13 \times 140 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.2$ V.=0.09 %

$e(\text{total})=0.36\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: Emerg1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 13 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 22 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
22 W.

$I=22/230 \times 1=0.1$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 13 \times 22 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.03$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=0.29\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: aal2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 162 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
162 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=162/230 \times 0.8=0.88 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.1

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=0.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 140 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
140 W.

$$I=140/230 \times 1=0.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$$e(\text{parcial})=2 \times 16 \times 140 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.25 \text{ V.} = 0.11 \%$$

$$e(\text{total})=0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: Emerq2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
22 W.

$$I=22/230 \times 1=0.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 17 \times 22 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.29\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: aal3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 223 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
223 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=223/230 \times 0.8=1.21 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.2

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 223 / 51.48 \times 230 \times 1.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AI3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 21 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 190 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
190 W.

$$I=190/230 \times 1=0.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.09

$$e(\text{parcial})=2 \times 21 \times 190 / 51.5 \times 230 \times 1.5=0.45 \text{ V.}=0.2 \%$$

$$e(\text{total})=0.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: Emerg3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 33 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
33 W.

$$I=33/230 \times 1=0.14 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 33 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.07 \text{ V.}=0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Asensor

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W.}$

$$I = 9375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 16.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.9

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 9375 / 48.87 \times 400 \times 4 \times 1 = 1.2 \text{ V.} = 0.3 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.57\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: TC

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I = 1500 / 230 \times 0.8 = 8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5 = 3.6 \text{ V.} = 1.57 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.84\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: 750 W.

$$I = 750 / 230 \times 0.8 = 4.08 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.13

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 750 / 51.31 \times 230 \times 2.5 = 1.78 \text{ V.} = 0.77 \%$$

$e(\text{total})=1.05\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: BOMBA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: 750 W.

$$I=750/230 \times 0.8=4.08 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.13

$$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 750 / 51.31 \times 230 \times 2.5 = 0.25 \text{ V.} = 0.11 \%$$

$$e(\text{total})=0.38\%$$
 ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

CALCULO DE EMBARRADO s1

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$: 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\text{Cu} \quad s_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 2.87^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 1074.065 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 23.31 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 2.87 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: A2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6200 W.
- Potencia de cálculo:
4960 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

$$I=4960/1,732 \times 400 \times 0.8=8.95 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.24

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 4960 / 51.29 \times 400 \times 10=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Cocina

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=1.57\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Vitrocerámica

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3700 W.
- Potencia de cálculo: 3700 W.

$$I=3700/230 \times 0.8=20.11 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.36

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 3700 / 49.82 \times 230 \times 6=2.15 \text{ V.}=0.94 \%$$

$$e(\text{total})=0.97\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: A7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3700 W.
- Potencia de cálculo:
3330 W.(Coef. de Simult.: 0.9)

$$I=3330/1,732 \times 400 \times 0.8=6.01 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.06

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 3330 / 51.32 \times 400 \times 6=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: AA1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

$$I=2700/230 \times 0.8=14.67 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.98

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 2700 / 50.6 \times 230 \times 6=1.16 \text{ V.}=0.5 \%$$

$$e(\text{total})=0.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: AA2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5=1.02 \text{ V.}=0.44 \%$$

$$e(\text{total})=0.48\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Termo

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

$$I=1200/230 \times 0.8=6.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.89

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 1200 / 50.98 \times 230 \times 2.5 = 1.23 \text{ V.} = 0.53 \%$$

$$e(\text{total})=0.56\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo:
3000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3000/1,732 \times 400 \times 0.8=5.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.57

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 3000 / 51.04 \times 400 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=0.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Tomas2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5 = 2.57 \text{ V} = 1.12 \%$

$e(\text{total}) = 1.15\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Tomas1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I = 1500 / 230 \times 0.8 = 8.15 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5 = 2.06 \text{ V} = 0.9 \%$

$e(\text{total}) = 0.93\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: A4

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1299 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1039.2 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

$I = 1039.2 / 400 \times 0.8 = 1.88 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 10 + \text{TT} \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 50 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 1039.2 / 51.51 \times 400 \times 10 = 0 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 0.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 433 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
433 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 433 / 230 \times 0.8 = 2.35 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.74

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 433 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: alumi1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 33 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
33 W.

$I = 33 / 230 \times 1 = 0.14 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 33 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.06\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: alumz1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
400 W.

$I = 400 / 230 \times 1 = 1.74 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.4

$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 400 / 51.44 \times 230 \times 1.5 = 1.13 \text{ V.} = 0.49 \%$

$e(\text{total}) = 0.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 433 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
433 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 433 / 230 \times 0.8 = 2.35 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 40.74
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 433 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$
 $e(\text{total})=0.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: alumi2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 33 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 33 W.

$I=33/230 \times 1=0.14 \text{ A.}$
 Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 40
 $e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 33 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$
 $e(\text{total})=0.06\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: alumi2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 400 W.

$I=400/230 \times 1=1.74 \text{ A.}$
 Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 40.4
 $e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 400 / 51.44 \times 230 \times 1.5 = 1.13 \text{ V.} = 0.49 \%$
 $e(\text{total})=0.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 433 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 433 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=433/230 \times 0.8=2.35 \text{ A.}$
 Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.74

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 433 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=0.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: alumi3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 33 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
33 W.

$I=33/230 \times 1=0.14 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 33 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=0.06\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: alumz3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
400 W.

$I=400/230 \times 1=1.74 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.4

$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 400 / 51.44 \times 230 \times 1.5 = 1.13 \text{ V.} = 0.49 \%$

$e(\text{total})=0.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 60
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 3
- Wx, lx, Wy, ly (cm³, cm⁴) : 0.2, 0.2, 0.03, 0.0045
- I. admisible del embarrado (A): 220

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 5.55^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.03 \cdot 1) = 1069.329 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2$$

Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 35.83 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 220 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 5.55 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}t_{cc}) = 164 \cdot 60 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 13.92 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo Dimensiones(mm) (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	23031.8	3	3x35/16Cu	33.24	152	0.02	0.02	90
DERIVACION IND.	19858.28	3	4x25+TTx16Cu	35.83	95	0.03	0.03	63
s1	12922	15	4x10+TTx10Cu	23.31	44	0.24	0.27	32
A2	4960	0.3	4x10+TTx10Cu	8.95	44	0	0.03	32
Cocina	2500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	1.57	20
Vitrocerámica	3700	20	2x6+TTx6Cu	20.11	36	0.94	0.97	25
A7	3330	0.3	4x6Cu	6.01	32	0	0.03	25
AA1	2700	15	2x6+TTx6Cu	14.67	36	0.5	0.54	25
AA2	1000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.44	0.48	20
Termo	1200	15	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	21	0.53	0.56	20
	3000	0.3	4x2.5Cu	5.41	18.5	0	0.03	20
Tomas2	1500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	1.12	1.15	20
Tomas1	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	0.9	0.93	20
A4	1039.2	0.3	4x10+TTx10Cu	1.88	50	0	0.03	
	433	0.3	2x1.5Cu	2.35	15	0.01	0.04	12
alomy1	33	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.14	15	0.02	0.06	16
alumz1	400	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.74	15	0.49	0.53	16
	433	0.3	2x1.5Cu	2.35	15	0.01	0.04	12
alomy2	33	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.14	15	0.02	0.06	16
alumz2	400	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.74	15	0.49	0.53	16
	433	0.3	2x1.5Cu	2.35	15	0.01	0.04	12
alomy3	33	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.14	15	0.02	0.06	16
alumz3	400	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.74	15	0.49	0.53	16

Cortocircuito Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	3	4x25+TTx16Cu	6	6	2774.74	1.66			40;B,C,D
s1	15	4x10+TTx10Cu	5.57	6	1436.04	0.64			25;B,C,D
A2	0.3	4x10+TTx10Cu	5.57		2725.77	0.18			
Cocina	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.47	6	452.9	0.4			16;B,C,D
Vitrocerámica	20	2x6+TTx6Cu	5.47	6	888.78	0.6			25;B,C,D

A7	0.3	4x6Cu	5.57		2694.01	0.07		
AA1	15	2x6+TTx6Cu	5.41	6	1066.79	0.42	16;B,C,D	
AA2	15	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	572.11	0.25	16;B,C,D	
Termo	15	2x2.5+TTx2.5Cu	5.57	6	575.93	0.25	16;B,C,D	
	0.3	4x2.5Cu	5.57		2588.01	0.01		
Tomas2	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.2	6	371.19	0.6	16;B,C,D	
Tomas1	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.2	6	448.65	0.41	16;B,C,D	
A4	0.3	4x10+TTx10Cu	5.57		2725.77	0.18		
	0.3	2x1.5Cu	5.47	6	2436.3	0.01	10;B,C,D	
alomy1	15	2x1.5+TTx1.5Cu	4.89	6	367.7	0.22	10;B,C,D	
alumz1	25	2x1.5+TTx1.5Cu	4.89		234.13	0.54		
	0.3	2x1.5Cu	5.47	6	2436.3	0.01	10;B,C,D	
alomy2	15	2x1.5+TTx1.5Cu	4.89	6	367.7	0.22	10;B,C,D	
alumz2	25	2x1.5+TTx1.5Cu	4.89		234.13	0.54		
	0.3	2x1.5Cu	5.47	6	2436.3	0.01	10;B,C,D	
alomy3	15	2x1.5+TTx1.5Cu	4.89	6	367.7	0.22	10;B,C,D	
alumz3	25	2x1.5+TTx1.5Cu	4.89		234.13	0.54		
Cortocircuito								
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)
Curvas válidas								
S2	0.3	4x1.5Cu	2.88		1347.54	0.02		
aal1	0.3	2x1.5Cu	2.71	4.5	1269.16	0.02	10;B,C,D	
AI1	13	2x1.5+TTx1.5Cu	2.55		357.41	0.23		
Emerg1	13	2x1.5+TTx1.5Cu	2.55	4.5	357.41	0.23	10;B,C,D	
aal2	0.3	2x1.5Cu	2.71	4.5	1269.16	0.02	10;B,C,D	
AI2	16	2x1.5+TTx1.5Cu	2.55		306.44	0.32		
Emerg2	17	2x1.5+TTx1.5Cu	2.55	4.5	292.53	0.35	10;B,C,D	
aal3	0.3	2x1.5Cu	2.71	4.5	1269.16	0.02	10;B,C,D	
AI3	21	2x1.5+TTx1.5Cu	2.55		247.58	0.49		
Emerg3	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.55	4.5	257.47	0.45	10;B,C,D	
Asensor	10	4x4+TTx4Cu	2.88	4.5	785.88	0.34	20;B,C,D	
TC	35	2x2.5+TTx2.5Cu	2.88	4.5	253.42	1.29	16;B,C	
VE	35	2x2.5+TTx2.5Cu	2.88	4.5	253.42	1.29	16;B,C	
BOMBA	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.88	4.5	864.5	0.11	16;B,C,D	

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

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

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

MEMORIA JUSTIFICATIVA II.- CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN.

2.1.- ALUMBRADO GENERAL.

Se contará con una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación, medido a nivel de suelo, que se establece en la tabla 1.1 de la sección 4 del DB-SU

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

2.2.- CÁLCULO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Debemos asegurar igualmente que el nivel de iluminación del alumbrado de emergencia, cumple lo establecido al respecto por la Sección 4 del DB-SU.

Los equipos de señalización y emergencia deben asegurar, según exponíamos en la memoria descriptiva, como mínimo:

- eje central de recorridos de evacuación: 1 lux
- equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado: 5 lux

Para el cálculo de las luminarias de emergencia se ha utilizado el programa de cálculo DIALUX.

En Valleseco a 30 de octubre de 2013

Fdo. La Técnico Municipal
Laura Suárez Rodríguez.
Arquitecta.