

MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1	LEGISLACIÓN APLICABLE.	1
2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	2
2.1	PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL.	2
2.2	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.	2
3	DB-SU 4. ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.	14
3.1	DOTACIÓN.	14
3.2	POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS.	15
3.3	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.	15
3.4	ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD.	15
4	AHORRO DE ENERGÍA.	15
4.1	OBJETO.	15
4.2	NORMATIVA DE APLICACIÓN.	16
4.3	LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA (HE 1).	16
4.4	RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (HE 2).	16
4.5	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (HE 3).	16
4.6	CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (HE 4).	19
4.7	CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (HE 5).	20
5	CONDICIONES GENERALES DE MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES	20

1 LEGISLACIÓN APLICABLE.

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002.
- 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 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 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- 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 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.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, de Ordenación del Sector Eléctrico.
- Orden Ministerial de 30 de Septiembre de 1980 por la que se dispone que, las Normas UNE que se citan, sean consideradas como de obligado cumplimiento, incluyéndolas en la Instrucción Complementaria MI BT 044. (B.O.E. del 17/10/80).
- Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.
- 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 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 de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el 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 se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- 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.
- Cumplimiento de otras ordenanzas municipales y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Las instalaciones que se proyectan cumplirán con todas las normas que les afecten de la normativa precedente y la que no haya quedado explícitamente indicada y que igualmente le sea de aplicación.

2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

2.1 **PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL.**

2.1.1 RESUMEN DE POTENCIAS.

Alumbrado	Fuerza	Potencia Instalada	Potencia Prevista
5.000 W	20.000 W	25.000 W	-

2.2 **DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.**

2.2.1 GENERALIDADES

Todas las instalaciones eléctricas que se han de ejecutar para la **Instalación en B.T. de la Escuela Infantil Amparo Rodríguez** que nos ocupa, se realizarán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 02 de agosto, B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002) e Instrucciones Técnicas Complementarias, Normas Tecnológicas de la Edificación y Normas Particulares de la Empresa Suministradora.

La instalación deberá de ejecutarse conforme al Decreto 201/2008, de 30 de Septiembre, por el que se establecen los contenidos educativos y los requisitos de los centros que imparten el primer ciclo de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Canarias. Debe indicarse que este decreto no hace mención especial a las características de la instalación eléctrica, por lo que las consideraciones específicas para este tipo de centros deberán basarse en el Anexo 1 del Decreto 151/2007, de 24 de mayo, actualmente derogado.

Se ha previsto que la edificación se alimente de la red subterránea de baja tensión, de la Compañía Suministradora, que discurre por el lateral de la parcela. Para ello se instalará una CGP con chasis de entrada y salida, conectada a dicha red.

El cuadro de protección y distribución general, ubicado en el cuarto de instalaciones, se encargará de suministrar energía eléctrica a los puntos de utilización (alumbrado y otros usos), además de a los subcuadros de la zona administrativa, cocina y cuarto de bombeo.

2.2.2 SUMINISTRO DE ENERGIA.

2.2.2.1 Punto de Conexión

De acuerdo a la respuesta dada por la empresa suministradora UNELCO-ENDESA, a la solicitud de suministro con referencia 0198195, el Punto de Conexión será la red subterránea de 3,5x240 Al que discurre por el lateral de la parcela.

2.2.2.2 Tipo y características del suministro

La energía será suministrada por la Empresa Distribuidora, de acuerdo a lo indicado en el Real Decreto 1955/2000 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.

Las principales características de la energía eléctrica que suministra la citada compañía son:

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

2.2.2.3 Sistema de conexión del neutro

En este caso, al tratarse de una instalación receptora alimentada directamente de una red de distribución pública de baja tensión, el esquema de distribución empleado será el esquema TT.

2.2.3 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS CANALIZACIONES ELEGIDAS

En función de lo expuesto en el epígrafe 522 de la norma UNE 20460-5-52 y según la codificación de la norma UNE 20460-3 en sus anexo A y ZB, a continuación se reflejan todas aquellas influencias externas que nos aconsejan la elección de un determinado tipo de canalización. Debe indicarse que la edificación motivo del presente proyecto técnico no dispone de locales de características especiales ni instalaciones con fines especiales.

- **Temperatura Ambiente (AA):** Se tomará, para la elección de las canalizaciones, como **temperatura ambiente local más elevada la de 30°C**. Código **AA5**.
- **Fuentes externas de calor:** Como fuente externa de calor se dispondrá de las propias instalaciones, aparatos y luminarias, y en los circuitos exteriores la radiación solar. Por lo que seleccionará una canalización que disponga de un método de protección tal que evite los efectos del calor emitido por las citadas fuentes externas.
- **Presencia de agua (AD):** Ante la posibilidad accidental de presencia de agua por rotura de canalizaciones de agua, se seleccionarán e instalarán las canalizaciones eléctricas de tal manera que puedan producirse ningún daño a causa de la penetración de agua. Código **AD1**.
- **Presencia de cuerpos sólidos (AE):** A priori no se considera la existencia de cuerpos sólidos en el emplazamiento a estudio. Código **AE1**.
- **Presencia de sustancias corrosivas o contaminantes (AF):** A priori no se considera la existencia de sustancias corrosivas o contaminantes en el emplazamiento a estudio, salvo la propia agua, ante el cual ya se han tomado las medidas oportunas en el apartado anterior. Código **AF1**.
- **Choques mecánicos (AG):** Las canalizaciones se elegirán e instalarán tal que se limitarán los daños a causa de choques, penetraciones o compresión, durante su instalación, uso y mantenimiento, mediante las características mecánicas de las canalizaciones y el emplazamiento elegido. Código **AG1**.
- **Vibración (AH):** No se considera que las canalizaciones estén expuestas a vibraciones en el emplazamiento a estudio. Código **AH1**.
- **Otros esfuerzos mecánicos (AJ):** Se estima que las canalizaciones están expuestas a los siguientes esfuerzos mecánicos:
 - La instalación y mantenimiento de las mismas.
 - Su peso propio en instalación superficial.
 - Su peso propio en tendido vertical.
- **Presencia de vegetación o moho (AK):** No se considera que las canalizaciones estén expuestas a la presencia de vegetación o moho en el emplazamiento a estudio. Código **AK1**.
- **Presencia de fauna (AL):** No se considera que las canalizaciones estén expuestas a la presencia de fauna en el emplazamiento a estudio. Código **AL1**.
- **Radiación solar (AN):** Se considera que las canalizaciones están expuestas a la radiación solar en el emplazamiento a estudio. Código **AN2**.
- **Riesgos sísmicos (AP):** Se estima que el riesgo sísmico en las Islas Canarias no es de influencia para la elección de las canalizaciones. Código **AP1**.
- **Viento (AR):** No se considera que las canalizaciones estén expuestas a la viento en el emplazamiento a estudio. Código **AR1**.
- **Estructura de los edificios (CB):** No se considera que las canalizaciones estén expuestas al desplazamiento de la estructura del edificio dado que se considera una estructura estable. Código **CB1**.

Una vez determinadas las influencias externas tomaremos tres métodos de instalación, de acuerdo a lo indicado en la tabla 52-B1 de la norma UNE 20460-5-523:

- Conductores aislados en conductos empotrados en pared de obra, Ref. A1
- Conductores aislados o cables multiconductores en tubos sobre pared de madera o separados a una distancia inferior en 0,3 veces al diámetro del tubo, Ref. B1 y B2.
- Conductores aislados o cables multiconductores en conductos enterrados, Ref. D.

Por todo lo anteriormente indicado, y según la ITC-BT-20 en las tablas 1 y 2 del apartado 2.2, a continuación se indican los criterios de elección de las canalizaciones en función de los conductores y cable a instalar, así como la indicación de la compatibilidad de los sistemas de instalación en función de la situación de las canalizaciones.

Tabla 1: Elección de las canalizaciones

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sin aisladores	Con fijador
Conductores desnudos		-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados		-	-	+	*	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multi-polares	+	+	+	+	+	+	0	+
	Uni-polares	0	+	+	+	+	+	0	+
+ : Admitido -: No admitido 0: No aplicable o no utilizado en la práctica *: Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X 0 IP XXD									

Tabla 2: Situación de las canalizaciones

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sin aisladores	Con fijador
Huecos de la construcción	Accesibles	+	+	+	+	+	+	-	0
	No accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0	-	-
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo		-	-	(*)	+	-	+	+	+
+ : Admitido -: No admitido 0: No aplicable o no utilizado en la práctica (*): No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida.									

2.2.4 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

No procede.

2.2.5 ACOMETIDA. (ITC-BT-11)

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a las características de la red, la acometida será:

- Subterránea, estará compuesta por conductor de cobre 0,6/1 KV. de aislamiento Polietileno Reticulado (RV) y 3x1x240 + 1x150 mm² de sección, en instalación subterránea bajo tubo de PVC de 160 mm. de diámetro, hasta la caja general de distribución y protección de la parcela. Esta acometida entrará en la CGP con entrada y salida, continuando aguas abajo.

La acometida discurrirá por terrenos de dominio público excepto en aquellos casos de acometidas aéreas o subterráneas, en que hayan sido autorizadas las correspondientes servidumbres de paso. Se evitará la realización de acometidas por patios interiores, garajes, jardines privados, viales de conjuntos privados cerrados, etcétera.

La Acometida mantendrá una distancia mínima de 0,20 m, en los cruces y paralelismos con otras canalizaciones de agua, gas, líneas de telecomunicación y con otros conductores de energía eléctrica.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño se basará en 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.

2.2.6 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP).(ITC-BT-13)

Son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación, y marcan el límite de la propiedad del usuario.

Se instalará una Caja General de Protección y Distribución formada por un armario tipo **PN-57** de Himel o similar, con chasis de entrada y salida, provista de **bases de fusibles NH, tamaño 1** para una intensidad **nominal de 250 A** y barra seccionable de neutro. Dotada de **fusibles de cuchillas tamaño 1 de intensidad nominal 160 A**, cuyo esquema corresponde con el catalogado por la Compañía suministradora UNELCO ENDESA en sus normas particulares como **CGP-9 250A**.

- Situación e instalación de las CGP:

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Al tratarse de una acometida subterránea se instalará en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a lo establecido en la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas.

En todos los casos se procurará que la situación elegida, esté lo más próxima posible a la red de distribución pública y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones tales como de agua, gas, teléfono, etc..., según se indica en la ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general de protección se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

No se alojarán más de dos cajas generales de protección en el interior del mismo nicho, disponiéndose una caja por cada línea general de alimentación. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Los usuarios o el instalador electricista autorizado sólo tendrán acceso y podrán actuar sobre las conexiones con la línea general de alimentación, previa comunicación a la empresa suministradora.

- Características:

- Dispositivos de fijación de las CGP:

Las CGP estarán diseñadas de forma tal que se puedan instalar mediante los correspondientes elementos de fijación, manteniendo la rigidez dieléctrica y el grado de protección previsto para cada una de ellas.

- Entrada y salida de los cables:

La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.

Las CGP de intensidades superiores a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm², para la puesta a tierra del neutro.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la CGP, sean fácilmente desmontables.

Las bases de las CGP -caras inferiores destinadas a la entrada de cables- deben permitir la fácil adaptación de la canal protectora de los cables de la acometida. Cuando el acceso de los cables a las CGP esté previsto mediante tubos de protección, la arista exterior de éstos más próxima a la pared de fijación, no distará más de 25 mm del plano de fijación de la CGP.

- Bases de los cortacircuitos fusibles:

Las bases de los cortacircuitos para fusibles de cuchillas serán unipolares y permitirán su desmontaje e intercambiabilidad.

Las CGP con bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla, tendrán pantallas aislantes, entre todos los polos, de forma que, una vez instalados los terminales, imposibiliten un cortocircuito entre fases o entre fase y neutro. El espesor mínimo de estas pantallas será de 2,5 mm.

Las pantallas aislantes tendrán un diseño, o un dispositivo, que permita fijarlas, entre las bases portafusibles, de manera tal que, siendo fácilmente desmontables, quede imposibilitado su desplazamiento de forma accidental.

- Conexiones de entrada y de salida:

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, en aquellas CGP provistas de bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla, excepto en aquellas con tipo cuchilla tamaño 00.

En el diseño de las CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que, normalmente, la última operación de conexión corresponde a los cables de la empresa suministradora de la energía.

Los dispositivos que se utilicen para sujetar los conductores a los bornes de las CGP de 63 A, no deberán emplearse para sujetar otros elementos.

En las CGP de intensidad asignada superior a 100 A, la conexión del neutro llevará incorporado un borne auxiliar, que permita la conexión a tierra. La capacidad del borne auxiliar será tal que permita la introducción de un conductor de 6 a 50 mm² de cobre.

En las CGP con entrada y salida de cables por su parte inferior, de intensidades asignadas inferiores a 160 A, la situación de los bornes o de las conexiones, debe permitir que el radio de curvatura del cable de 0,6/1 kV, de la máxima sección prevista, sea superior a 5 veces su diámetro. Podrán aceptarse otras soluciones constructivas previo acuerdo con la empresa suministradora, atendiendo a la ITC-BT-13.

Las pletinas adicionales de soporte de las conexiones, tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete de los tornillos de conexión. En las CGP equipadas con bases para fusibles de cuchillas -excepto en el tamaño 00- la distancia mínima entre los extremos de las pletinas de conexión y la parte más próxima de la CGP, medida en vertical, será, como mínimo, de 150 mm en las CGP de hasta 250 A inclusive y de 175 mm en las de intensidad superior.

- Características del neutro:

El neutro estará constituido por una conexión amovible de pletina de cobre, situada a la izquierda de las fases, mirando a las CGP como si estuvieran en posición de servicio. La conexión y desconexión se deberá realizar mediante llaves, sin manipular los cables. El dispositivo de apriete correspondiente será inoxidable, de cabeza hexagonal y con arandela incorporada. Su rosca y el par de apriete que debe soportar se indican a continuación.

La sección mínima que deberá tener la pletina seccionable del neutro se indica en la siguiente Tabla:

Intensidad asignada , I_n , de la CPM (A)	Tornillo	Sección mínima del neutro (mm^2)
	Rosca	
$I_n \leq 160$	M6	60
$160 \leq I_n \leq 400$	M8	100
$400 \leq I_n$	M8	150

Las cajas generales de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la norma UNE-EN-60.439-1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN-60.439-3.

Una vez instaladas, el grado de Protección de las CGP, según la Norma UNE 20.324, contra la penetración de cuerpos sólidos y líquidos declarada de Obligado Cumplimiento será IP 43.

El grado de Protección de las CGP, según la Norma UNE-EN 50.102, contra los impactos mecánicos será IK 08.

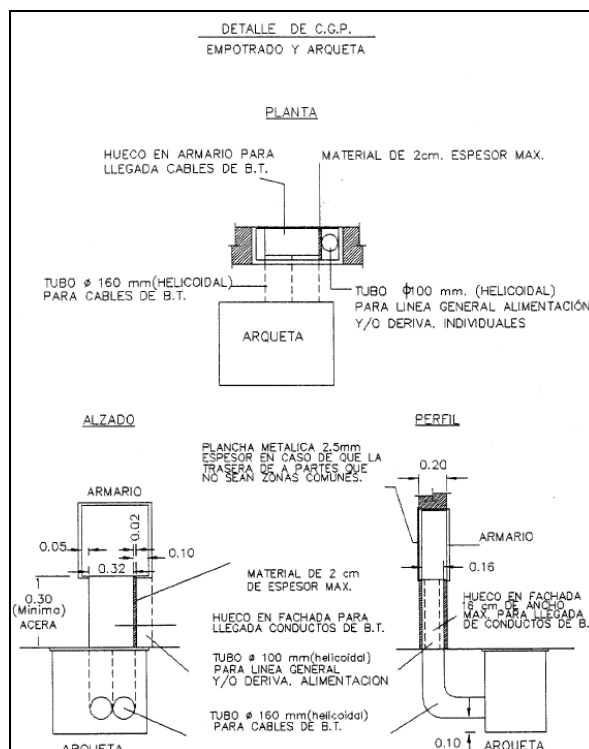
• Dimensiones de la CGP:

Las dimensiones finales de la CGP serán las mínimas tales que admitan en su totalidad los terminales de pala de las conexiones de entrada y salida de los cables.

Las CGP deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio, se colocará en la parte trasera del mismo una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

En redes de distribución subterránea al pie de cada CGP se colocará una arqueta de dimensiones adecuadas y de la misma partirán dos tubos flexibles con espiral de refuerzo de PVC rígido embutido de 160 mm y su recorrido no excederá de dos metros por cada conducto (4,5 metros si la CGP está retranqueada 3 metros respecto a la fachada). Para una mejor manipulación de los conductores a instalar, el ángulo de curvatura de estos conductos no debe ser inferior a 90° (ver figura).



- Puesta a tierra:

La CGP dispondrá de un borne de conexión para su puesta a tierra.

2.2.7 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM) (ITC-BT-13)

No procede.

2.2.8 INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

Se instalará un interruptor de protección contra incendios, según normas de enlace de Unelco-Endesa.

2.2.9 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA) (ITC-BT-14)

No procede.

2.2.10 CONTADORES O EQUIPOS DE MEDIDA (EM) (ITC-BT-16)

Para la medida del consumo eléctrico de la instalación se dispondrá un contador de **Activa – Reactiva**, (**>15 kW < 44 kW**) el cual se contratará en régimen de alquiler con la compañía suministradora **UNELCO-ENDESA**.

Los Equipos de Medida estarán contenidos en módulos o conjuntos de módulos con envoltorio aislante precintables y constituirán conjuntos que deberán cumplir la norma UNE – EN 60.439 partes 1, 2 y 3.

El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE – EN 50.102, respectivamente.

- Para instalaciones de tipo interior: IP40; IK 09.
- Para instalaciones de tipo exterior: IP43; IK 09.

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

Cuando se utilicen módulos o conjuntos de módulos, estos deberán disponer de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección.

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

Los cables de conexión del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE 21.022, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26. Se utilizarán los colores siguientes:

- Negro, marrón y gris para las fases.
- Azul para el neutro.
- Amarillo-verde (bicolor) para los conductores de protección.
- Rojo claro para los hilos de mando de cambio de tarifa.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21027 -9 (mezclas termoestables) o a la norma UNE 211002 (mezclas termoplásticas) cumplen con esta prescripción.

Asimismo, deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objetivo de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes. El cable tendrá las mismas características que las indicadas anteriormente, su color de identificación será el rojo y con una sección de 1,5 mm².

Las conexiones se efectuarán directamente y los conductores no requerirán preparación especial o terminales.

Los equipos de medida en este caso se instalarán en el exterior, por lo que se podrán instalar empotrados en las fachadas, en los muros o vallas de cerramiento.

De acuerdo con el suministro objeto de este proyecto el sistema de instalación del equipo de medida es el de "Instalación en forma individual con potencia contratada ≤ 15 kW", cuyas características principales se rigen por lo estipulado en el apartado 8.3 y subapartado 8.3.2 de las Normas de la Compañía Suministradora, y que se resumen a continuación:

Todos los equipos situados en el exterior se colocarán dentro de envoltorios que permitan su mimetización con la fachada dejando siempre una parte transparente que posibilite la lectura del contador.

La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm (RF 180 como mínimo). Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción (calderas, etc.). Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolvas, bajadas de escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus envoltorios.

El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

En suministros individuales de hasta 15 kW, los Equipos de medida se instalarán en el exterior, preferentemente en cajas de Protección y Medida (CPM), que se situarán en lugares de libre y permanente acceso.

Para el caso de suministros mayores de 15 kW, los Equipos de Medida se podrán situar:

- En el interior de la edificación, en zona de uso común, lo más cerca posible de la entrada, en montaje superficial o alojado en nicho.
- En el exterior de la edificación, alojado en nicho.

2.2.11 DERIVACIONES INDIVIDUALES (DI) (ITC-BT-15)

La Derivación Individual es la parte de la instalación que, partiendo del módulo de conexiones enlaza el Contador con el Cuadro de Protección y Mando del abonado. 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.

El conductor de unión entre contador y el interruptor de control de potencia estará compuesta por conductor de cobre 0,6/1 kV de aislamiento Polietileno Reticulado (RZ1) y cubierta de Poliolefina termoplástico ignífuga, libre de halógenos, con sección de 4x1x16 mm². Instalación subterránea bajo tubo de PVC de 110 mm de diámetro.

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

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 nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm

Se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales, para poder atender fácilmente posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie.

En el caso de edificios destinados principalmente a viviendas, en edificios comerciales, de oficinas, o destinados a una concentración de industrias, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

La altura mínima de las tapas registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo.

Con objeto de facilitar la instalación, cada 15 m se podrán colocar cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual, en las que no se realizarán empalmes de conductores. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1.

Cada derivación individual incluirá el hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas. No se admitirá el empleo de conductor neutro común ni de conductor de protección común para distintos suministros.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

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

Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando, que será de color rojo.

La caída de tensión máxima admisible será:

- Para el Caso de contadores concentrados en más de un lugar: 0,5%
- Para el Caso de contadores totalmente concentrados: 1%

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

A continuación se detallan las características de la derivación:

DERIVACIÓN.

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Der. El Amparo Rodríguez	T	25.20	0.95	35.0	IEC60269 gL/gG In: 63 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG Contadores Contador de activa/reactiva
					RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 16 mm2 N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 16 mm2 P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 16 mm2

2.2.12 DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA (ITC-BT-17).

En viviendas y en locales comerciales e industriales en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En locales de uso común o de pública concurrencia, deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

En este caso, para el control de la potencia se dispondrá en el cuadro general de mando y protección de un **Maxímetro**.

2.2.13 DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN (ITC-BT-17) PROTECCIONES.

Para la protección de los circuitos de alumbrado y fuerza se dispondrán alojados en una envolvente que deberá cumplir con la UNE-EN 50298. En esta envolvente ira alojado el cuadro de mando y protección donde se situaran las protecciones contra contactos directos e indirectos, adecuadas a las intensidades nominales que circulan por cada uno de los circuitos.

El cuadro general de distribución se colocará en el cuarto de instalaciones a la entrada del mismo, no siendo accesible al público en general. Colocándose junto o sobre él, los dispositivo de mando y protección. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios. Estos cuadros se instalaran en lugares donde el público no tenga acceso directo a ellos. Dentro del cuadro general de distribución se colocará a cada interruptor una placa indicadora del circuito al que pertenece.

El Cuadro General de Distribución instalado en el cuarto de instalaciones será metálico de empotrar, realizado en chapa electrocincada y con tapas de material plástico aislante autoextinguible. Con capacidad para 134 módulos, de Merlin Gerin o similar.

El Subcuadro de Distribución instalado en la zona administrativa será metálico de empotrar, realizado en chapa electrocincada y con tapas de material plástico aislante autoextinguible. Con capacidad para 96 módulos, de Merlin Gerin o similar.

El cuadro de mando y protección instalado en la cocina, estará realizado en material plástico aislante autoextinguible, con capacidad para 52 módulos, de Merlin Gerin o similar.

El cuadro de mando y protección instalado en el cuarto de bombeo, estará realizado en material plástico aislante autoextinguible, con capacidad para 24 módulos, de Merlin Gerin o similar.

El esquema y diseño de los cuadros se encuentra reflejado en los planos adjuntos del presente Proyecto.

Protección contra sobreintensidades.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado.

Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

Protección contra contactos indirectos.

Esta protección se consigue mediante la aplicación de algunas de las medidas siguientes:

a) Protección por corte automático de la alimentación

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando puede producirse un efecto peligroso en las personas o animales domésticos en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto.

La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales. En ciertas condiciones pueden especificarse valores menos elevados, como por ejemplo, 24 V para las instalaciones de alumbrado público, locales húmedo, etc.

b) Protección por empleo de equipos de la clase II o por aislamiento equivalente. Se asegura esta protección por:

- Utilización de equipos con un aislamiento doble o reforzado (clase II).
- Conjuntos de aparatos construidos en fábrica y que posean aislamiento equivalente (doble o reforzado).
- Aislamientos suplementarios montados en el curso de la instalación eléctrica y que aislen equipos eléctricos que posean únicamente un aislamiento principal.
- Aislamientos reforzados montados en el curso de la instalación eléctrica y que aislen las partes activas descubiertas, cuando por construcción no sea posible la utilización de un doble aislamiento.

2.2.14 INSTALACIONES INTERIORES Y RECEPTORAS

Se dispondrá una instalación de energía eléctrica, constituida por un sistema de alumbrado artificial, tal que garantice las condiciones mínimas de iluminación exigibles de acuerdo con la actividad o el uso al que se destinará cada recinto, así como también un sistema de fuerza electromotriz para satisfacer la demanda de la maquinaria eléctrica anteriormente descrita. Por otra parte y de acuerdo a lo dispuesto en la Normativa en vigor, se deberá disponer un alumbrado autónomo de emergencia y señalización, con autonomía superior a una hora (tiempo que se considera suficiente para desalojar el recinto) y capaz de garantizar un nivel mínimo de iluminación de **5 lux** en el eje de los pasillos de evacuación, en los puntos donde estén situados los medios de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado según ITC-BT-28.

2.2.15 INSTALACIONES DE USO COMÚN.

No corresponde con el objeto del presente proyecto

2.2.16 INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA. (ITC-BT-28)

De acuerdo a lo establecido en la ITC-BT-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, que describe las prescripciones generales para instalaciones generales de locales de pública concurrencia, entendemos que el local objeto de este Proyecto queda clasificado en el punto 2 como LOCAL DE REUNIÓN, al tratarse de un centro de enseñanza con una ocupación de más de 50 personas.

Este punto de la memoria tendrá por objeto garantizar la correcta instalación y funcionamiento de los servicios de seguridad, en especial aquellas dedicadas a alumbrado que faciliten la evacuación segura de las personas o la iluminación de puntos vitales del edificio o local.

Este punto de la memoria tendrá por objeto garantizar la correcta instalación y funcionamiento de los servicios de seguridad, en especial aquellas dedicadas a alumbrado que faciliten la evacuación segura de las personas o la iluminación de puntos vitales del edificio o local.

Servicios de seguridad

Deberán disponer de suministro de socorro los locales de espectáculos y actividades recreativas cualesquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

Deberán disponer de suministro de reserva:

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Estacionamientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2000 m² de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

Teniendo en cuenta que la ocupación de este colegio nunca va ser superior a 300 personas, se desprende que **no es necesario prever suministro de socorro ni de reserva.**

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación del alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve, esto es, alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo. La alimentación automática se resolverá mediante baterías acumuladores, de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Se incluyen dentro de este tipo de alumbrado el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

Alumbrado de seguridad

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación

El alumbrado de evacuación es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o antipánico

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 metro.

En relación a la iluminancia máxima y mínima en todo el espacio considerado, será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.

Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

En cumplimiento de las indicaciones en cuanto a los lugares en que deberán instalarse alumbrado de emergencia que hace la ITC-BT-28, **NO será necesaria la instalación de alumbrado de reemplazamiento.**

Métodos de instalación permitida

El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección descrito en la presente memoria. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección.

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. 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 (cabines de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

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.

Las canalizaciones deben estar constituidas por:

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.
- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.
- Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como «no propagadores de la llama».

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio y tendrán emisión de humos y opacidad reducida.

2.2.17 INSTALACIONES EN GARAJES Y ESTABLECIMIENTOS ATEX.

No corresponde con el objeto del presente proyecto.

2.2.18 INSTALACIONES EN LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES (ITC-BT-30).

No corresponde con el objeto del presente proyecto.

2.2.19 INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. PISCINAS Y FUENTES (ITC-BT-31).

No corresponde con el objeto del presente proyecto.

2.2.20 INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.

No corresponde con el objeto del presente proyecto.

2.2.21 INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. MÁQUINAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE (ITC-BT-32).

No corresponde con el objeto del presente proyecto.

2.2.22 LOCALES A EFECTO DE SERVICIO ELÉCTRICO. (DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN) (ITC-BT-30 PUNTO 8 Y 9, ITC-BT-40).

No corresponde con el objeto del presente proyecto.

2.2.23 APARATOS DE CALDEO (ITC-BT-45).

No corresponde con el objeto del presente proyecto.

2.2.24 CABLES Y FOLIOS RADIANTES EN VIVIENDAS (ITC-BT-46).

No corresponde con el objeto del presente proyecto.

2.2.25 AIRE ACONDICIONADO.

No corresponde con el objeto del presente proyecto.

2.2.26 AGUA CALIENTE SANITARIA Y CLIMATIZACIÓN (DESCRIPCIÓN, UBICACIÓN Y CÁLCULO ELÉCTRICO).

No procede.

2.2.27 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MUEBLES.

No procede.

2.2.28 INSTALACIONES DE BAÑERAS DE HIDROMASAJES, CABINAS DE DUCHAS Y APARATOS ANÁLOGOS. (ITC-BT-27 PUNTO 3).

No procede.

2.2.29 INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN (ITC-BT-51).

No corresponde con el objeto del presente proyecto.

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

Todas las partes metálicas de la instalación estarán puestas a tierra mediante los conductores de protección, los cuales se unirán a una línea principal de tierra de la edificación, que está realizada mediante conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección, el cual está conectado a picas de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro. Estas picas están enterradas en el suelo y registradas mediante una arqueta de puesta a tierra, con cerco y tapa de Ø 25 cm.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolturas de plomo y otras envolturas de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

Se conectará el neutro de la Red de Distribución a Tierra, en los módulos de seccionamiento y protección, uniendo este mediante conductor de cobre desnudo.

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

No procede.

2.2.32 EQUIPOS DE CORRECCIÓN DE ENERGÍA REACTIVA.

No procede.

2.2.33 SUMINISTRO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA.

No corresponde con el objeto del presente proyecto.

3 DB-SU 4. ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.

3.1 DOTACIÓN.

El establecimiento objeto del proyecto dispondrá de alumbrado de emergencia conforme a lo indicado en la Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, del Documento Básico DB-SU Seguridad de Utilización del CTE.

En caso de fallo del alumbrado normal, el alumbrado de emergencia suministrará la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) todo recorrido de evacuación, conforme se definen en el Anejo A de DB SI.
- c) los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1;
- e) los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) las señales de seguridad.

3.2 POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

f) Las luces de emergencia que estén colocadas en las puertas habituales de salida que dan al exterior, llevarán rótulas de identificación "SALIDA".

g) Si la instalación se realiza con aparatos o equipos autónomos automáticos, éstos tendrán dispositivo de puesta en reposo para evitar la entrada en funcionamiento de la instalación si el fallo de alimentación al alumbrado normal se produce cuando el edificio o el local estén desocupados.

Los equipos cumplirán con las especificaciones contenidas en las siguientes Normas UNE:

- UNE 20-062-73 "Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia".
- UNE 20-392-75 "Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia".
- UNE-EN 60598-2-22.

El número y disposición exacta de las luminarias de emergencia se indica en el correspondiente plano de instalaciones de B.T. del presente proyecto.

3.4 ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD.

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, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- b) la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) la relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia L_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

4 AHORRO DE ENERGÍA.

4.1 OBJETO.

Este capítulo (HE) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Los apartados de este capítulo se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Este estudio es aplicable, dentro de los edificios de viviendas, al interior de las mismas, a almacenes de residuos, trasteros, aparcamientos y garajes; en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes.

4.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Las Normas que se han tenido en cuenta, tanto para el diseño y dimensionado de las instalaciones como para la elección de los materiales a utilizar, han sido las siguientes:

- **Código Técnico de la Edificación "Ahorro de Energía (HE)"**, aprobada por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, **RITE** (Real Decreto, 1027/2007, de 20 de julio).

4.3 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA (HE 1).

Esta Sección no es aplicable a este proyecto en cuestión.

4.4 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (HE 2).

Esta Sección no es aplicable a este proyecto en cuestión.

4.5 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (HE 3).

4.5.1 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

4.5.1.1 Valor de la eficiencia energética de la instalación.

1. La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Siendo:

P la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares [W];

S la superficie iluminada [m²];

E_m la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

2. Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona, dentro de uno de los 2 grupos siguientes:
 - a) Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética;
 - b) Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.
3. Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla siguiente. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1 zonas de no representación	administrativo en general	3,5
	andenes de estaciones de transporte	3,5
	salas de diagnóstico ⁽⁴⁾	3,5
	pabellones de exposición o ferias	3,5
	aulas y laboratorios ⁽²⁾	4,0
	habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,5
	zonas comunes ⁽¹⁾	4,5
	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	aparcamientos	5
	espacios deportivos ⁽⁵⁾	5
	recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
2 zonas de representación	administrativo en general	6
	estaciones de transporte ⁽⁶⁾	6
	supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁹⁾	8
	hostelería y restauración ⁽⁸⁾	10
	religioso en general	10
	salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁷⁾	10
	tiendas y pequeño comercio	10
	zonas comunes ⁽¹⁾	10
	habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12
	recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior	10

⁽¹⁾ Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

⁽²⁾ Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

⁽³⁾ Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

⁽⁴⁾ Incluye la instalación de iluminación general de salas como salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

⁽⁵⁾ Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Los graderíos serán asimilables a zonas comunes del grupo 1

⁽⁶⁾ Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.

⁽⁷⁾ Incluye la instalación de iluminación general y de acento. En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

⁽⁸⁾ Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, auto-servicio o buffet, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.

⁽⁹⁾ Incluye la instalación de iluminación general y de acento de recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.

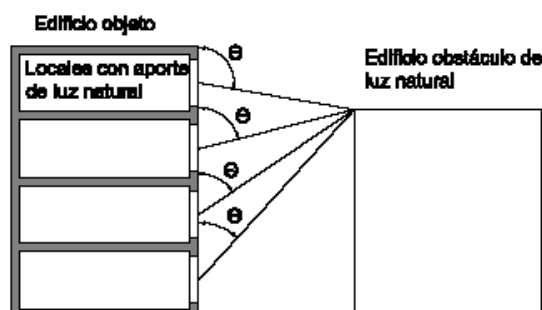
4.5.1.2 Sistemas de control y regulación.

- 1 Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

- a) Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único

sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización;

- b) Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los siguientes casos:
- i) En las zonas de los grupos 1 y 2 que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:



- que el ángulo θ sea superior a 65° ($\theta > 65^\circ$), siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales;
- que se cumpla la expresión: $T(A_w/A) > 0,07$

Siendo:

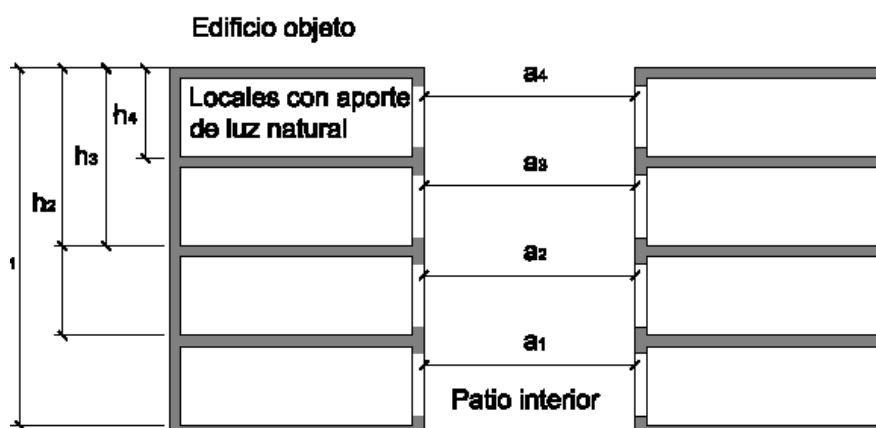
T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

A_w área de acristalamiento de la ventana de la zona [m^2].

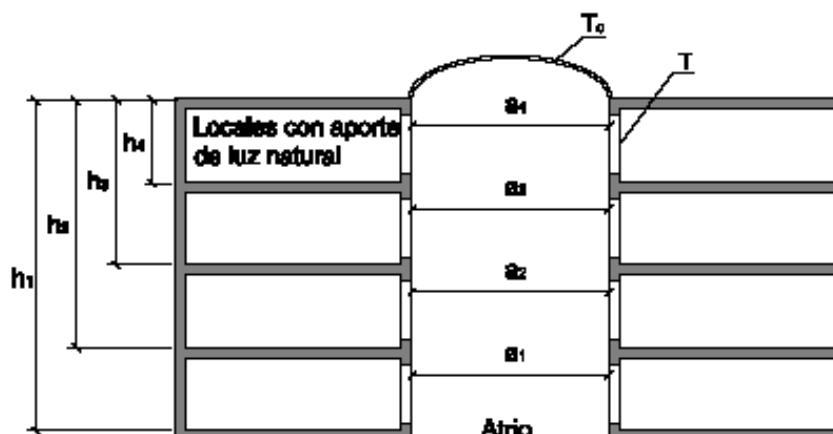
A área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [m^2].

- ii) En todas las zonas de los grupos 1 y 2 que cuenten con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- en el caso de patios no cubiertos cuando éstos tengan una anchura (a_i) superior a 2 veces la distancia (h_i), siendo h_i la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y la cubierta del edificio;



En el caso de patios cubiertos por acristalamientos cuando su anchura (a_i) sea superior a $2/T_c$ veces la distancia (h_i), siendo h_i la distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio, y siendo T_c el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno.



- que se cumpla la expresión $T(A_w/A) > 0,07$

Siendo

T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

A_w área de acristalamiento de la ventana de la zona [m^2].

A área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [m^2].

4.5.1.3 Equipos.

- 1 Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- 2 Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2:

Potencia nominal de lámpara (W)	Lámparas de descarga		
	Potencia total del conjunto (W)		
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270 (2,15A) 277(3A)
400	425	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Lámparas halógenas de baja tensión

4.5.1.4 Control de recepción en obra de productos

Los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares dispondrán de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

4.6 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (HE 4).

Esta Sección no es aplicable a este proyecto en cuestión, puesto que no se encuentra dentro del campo de aplicación que marca el CTE.

4.7 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (HE 5).

Esta Sección no es aplicable a este proyecto en cuestión, puesto que no se encuentra dentro del campo de aplicación que marca el CTE.

5 CONDICIONES GENERALES DE MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES

Todas las instalaciones y medios relativos al Proyecto deberán conservarse en buen estado de funcionamiento de acuerdo con lo que se establece en cada caso, o en las disposiciones vigentes que serán de aplicación.

La responsabilidad derivada de la obligación impuesta en el punto anterior recaerá en la Propiedad correspondiente en cuanto a su mantenimiento y empleo.

Si lo desea, la Propiedad requerirá de la Dirección Facultativa a la hora de la recepción definitiva de la obra, el plan de mantenimiento, control y uso de las instalaciones entendiéndose que si así no lo hiciera, la Propiedad correrá con los riesgos y responsabilidades derivadas de la carencia o mala ejecución de las inspecciones, control y mantenimiento.

La Propiedad designará una persona, personas o entidad competente para realizar las oportunas revisiones y proceder en su caso por personal cualificado, calificado y autorizado, propio o contratado a las reparaciones y sustituciones de los elementos o partes de las instalaciones y medios, que en el curso de aquellas inspecciones presenten defectos o averías. El personal será expresamente encargado e instruido para la manipulación de las instalaciones.

El personal de mantenimiento estará dotado y obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como cascos, gafas, banquetas aislante, etc.

De las operaciones referidas, su naturaleza, forma concreta en que se han llevado a cabo y la fecha en que se han realizado, quedará constancia documental en poder de la Propiedad para su conocimiento.

Cualquier anomalía que se observe en el estado o funcionamiento de las instalaciones y medios deberá ser puesto inmediatamente en conocimiento de la persona competente designada para las revisiones y mantenimiento de las instalaciones. Toda operación de mantenimiento que pueda representar riesgo de incendios o explosión o cualquier otro riesgo se efectuará adoptando las medidas de precaución oportunas.

Figurarán carteles con indicaciones tales como instrucciones para el paro de emergencia, dirección del personal encargado del mantenimiento, número de llamada a bomberos y cuantas indicaciones de emergencia sean necesarias. Así mismo deberá haber referente a máquinas e instalaciones datos referentes a las condiciones nominales de trabajo y planes de actuación cuando se desvíen de dichas condiciones.

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1.	CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN B.T.....	1
1.1	GENERALIDADES	1
1.2	DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS	1
1.3	CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	1
1.4	CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE	3
1.5	RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS	6
1.6	CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO	7
1.7	CONDICIONES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	8

1. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN B.T.

1.1 GENERALIDADES

Este capítulo del pliego de condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalaciones eléctricas en B.T., aplicables al suministro e instalación de los materiales necesarios en la ejecución de la misma.

1.2 DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

Estas instalaciones se proyectan de acuerdo con los vigentes reglamentos y normas que le son de aplicación, los cuales son enumerados en el Apdo. correspondiente de la memoria.

Al tratarse el centro objeto de este proyecto de una escuela infantil, la instalación deberá de ejecutarse conforme al Decreto 201/2008, de 30 de Septiembre, por el que se establecen los contenidos educativos y los requisitos de los centros que imparten el primer ciclo de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Canarias. Y adicionalmente con lo indicado en el Anexo 1 del Decreto 151/2007, de 24 de mayo, por el que se modifica parcialmente el Decreto 101/1990, de 7 de junio, que regula las condiciones higiénico-sanitarias de las guarderías infantiles (actualmente derogado).

1.3 CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

1.3.1 CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELECTRICOS

Todos los materiales eléctricos serán de marcas de calidad, y sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a lo especificado por la reglamentación vigente, a lo especificado en el presente pliego de condiciones particulares y a las indicaciones que, en su caso, exprese la dirección facultativa.

La dirección facultativa podrá exigir muestra de los materiales a emplear y certificados de la calidad de los mismos, y rechazara todos aquellos que a su juicio no cumplan los requisitos para ellos exigidos.

1.3.2 CONDUCTORES ELECTRICOS

Los conductores serán del tipo y las características que se indican en los documentos del proyecto. No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos la sustitución de otro tendrá que ser autorizada por el ingeniero-director.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la norma UNE 21011 y el reglamento electrotécnico para baja tensión.

Los conductores estarán formados por un hilo o varios trenzados helicoidalmente en una cuerda redonda. El nº de hilos dependerá de la sección y lo fijara el fabricante.

Los cables o conductores en su conjunto, deberán estar en conformidad con lo dispuesto en la norma UNE y RBT, entre esas normas citamos las siguientes, sin excluir por ello a ninguna otra que pudiera afectarles, UNE21031, UNE 21153, UNE 211002, UNE-EN 50081 y UNE 50086 en las partes que les afectan.

1.3.3 CONDUCTORES DE PROTECCION

Los conductores de protección tendrá las mismas características que los conductores activos, mientras que los conductores de la red de tierra será de cobre electrolítico desnudo.

1.3.4 IDENTIFICACION DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación pueden ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores del neutro y de protección. Esta identificación se realizara por los colores que presente su aislamiento o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se

identificara por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo y verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrones o negros. Cuando se considere necesario identificar 3 fases diferentes podrá utilizar el color gris para la tercera.

1.3.5 CANALIZACIONES Y TUBOS PROTECTORES

Estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de llama. Estarán de conformidad con lo dispuesto en las normas UNE-EN 50085, UNE 50086 y UNE 35582, en las partes que les afecte.

Las características mínimas de los tubos y canales protectores estarán en concordancia con lo establecido en el RBT y mas concretamente con la ITC-BT-21, si no tiene prescripciones particulares de otra ITC.

1.3.6 CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES

Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones en interiores, se llevaran a cabo por medio de cajas de derivación o de registro que serán de plástico con protección antipolvo, y estancas para circuitos exteriores. Solo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito el ingeniero-director.

1.3.7 CUADROS DE MANDO Y PROTECCION

Como cuadro de mando y protección se emplearán los descritos en la memoria y en el presupuesto y estará construido con materiales adecuados no inflamables. El grado de protección mínimo de estos será de IP30 e IK07, siendo recomendable aumentar este grado de protección.

1.3.8 APARAMENTA ELECTRICA

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia, no debiendo ser instalados sin haber sido reconocidos por la dirección facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad y sin que el contratista tenga por ello derecho a indemnización alguna.

- Interruptores automáticos

Los interruptores serán del tipo y denominación y tendrán las características que se fijan en la memoria y demás documentos del proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajustan al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a normas UNE y haya sido dada la conformidad por la dirección facultativa.

En cualquier caso, queda prohibido la sustitución de algunas de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos de proyectos, salvo por autorización expresa y por escrito del ingeniero-director, por no existir un tipo determinado en el mercado.

Los interruptores han de cumplir, al menos, la siguiente condición: deberán de ser de corte omnipolar los dispositivos siguientes:

- Los situados en el origen de la instalación.
- Los destinados a circuitos polifásicos en que el conductor neutro o compensador no este colocado directamente a tierra.
- Los destinados a aparatos de utilización cuya potencia sea superior a 1000 vatios
- Los situados en circuitos que alimenten a instalaciones de tubo de descarga en alta tensión.
- Los destinados a circuitos que alimenten lámparas de arco o auto transformadores.
- Los interruptores automáticos llevaran marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de la corriente en que haya que emplearse y el símbolo que indique la característica de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, Irán acompañados de las curvas de desconexión.
- Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

- Fusibles

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación

sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por las temperaturas a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección de metal en caso de fusión y eviten que las partes en tensión puedan ser accesibles en servicio normal.

1.3.9 CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA

Estará formado por un circuito cuyas características y la forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria y demás documentos del Proyecto cumpliendo siempre las prescripciones establecidas en la Instrucción ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

1.3.10 LUMINARIAS

Serán de los tipos señalados en la Memoria o equivalentes. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas. Serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598. Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación. Tendrán curvas fotométricas, longitudinal y transversal simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o del Ingeniero-Director.

1.3.11 LÁMPARAS

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

1.3.12 PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de acreditada solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes. En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se usa.

1.4 CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Particulares y la reglamentación vigente.

1.4.1 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

La ejecución de la instalación eléctrica se ajustará a lo especificado por los Reglamentos Electrotécnicos y a lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Particulares. El Ingeniero-Director rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose el Contratista a sustituirlas a su cargo. Durante el proceso de ejecución de la instalación se dejarán las líneas sin tensión y, en su caso, se conectarán a tierra. Deberá garantizarse la ausencia de tensión, mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación. En los lugares de ejecución se encontrarán presentes, como mínimo dos operarios, que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes y demás materiales y herramientas de seguridad. Los aparatos o herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados de aislamiento de grado II, o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V, mediante transformador de seguridad. Se cumplirán, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

1.4.2 CANALIZACIONES

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por unas distancia conveniente o por medio de pantallas caloríficas. Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones. Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas de la clase A, señalados en la instrucción ITC-BT -24, considerando las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:

- La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
- La condensación.
- La inundación, por avería en una conducción de líquidos, en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstas.
- La corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
- La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de forma accesible, de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

Para la ejecución de las canalizaciones, bajo tubos protectores se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50086-2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- 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.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Los bornes de conexión para uso doméstico o análogos serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE-EN 60998.
- Durante la instalación de los conductores para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien los bordes estarán convenientemente redondeados.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- Si fuese necesario y con el fin de proteger las canalizaciones de los efectos del calor emitido por fuentes externas (distribuciones de agua caliente, aparatos y luminarias, procesos de fabricación, absorción del calor del medio circundante, etc.) éstas se protegerán utilizando los siguientes métodos eficaces:
 - Pantallas de protección calorífuga.
 - Alejamiento suficiente de las fuentes de calor.
 - Elección de la canalización adecuada que soporte los efectos nocivos que se puedan producir.
- Modificación del material aislante a emplear.
- En los tubos flexibles no se permitirá ninguna unión en todo su recorrido.
- Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es el de tornillo de aprieto, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Cuando los tubos se coloque en montaje superficial se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En el caso de montaje superficial, los tubos se fijarán a las paredes y techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia, entre éstas será, como máximo de 0,5 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos usando los accesorios necesarios. Siempre que sea posible a una altura mínima de 2,5 m para protegerlos de eventuales daños mecánicos
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpírselos tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente distanciar los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.
- Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 cm.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 cm de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro
- Las tapas de registros y de las cajas de
- conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

1.4.3 MONTAJE DE LA PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN

El cable conductor estará en contacto con el terreno, y a una profundidad no menor de 80 cm a partir de la última solera transitable. Sus uniones se harán mediante soldadura aluminotermia.

La estructura metálica de la solera de hormigón se soldará, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera.

El hincado de la pica se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración sin roturas.

En caso de que existan tomas de tierra independientes se mantendrán entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiada a las tensiones susceptibles de aparecer entre estos conductores en caso de falta.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, de sus derivaciones y de los conductores de protección será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánicos.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctrica mente continua en la que no podrán incluirse ni masa ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Las conexiones a masa y a elementos metálicos se efectuarán siempre por derivaciones del circuito principal. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

Las conexiones de los conductores del circuito de puesta a tierra con las partes metálicas y con los electrodos se efectuarán con todo cuidado por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva, por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como el estaño, plata, etc.

Los contactos deben disponerse limpios y sin humedad y se protegerán con envoltentes o pastas, si se estimase conveniente, para evitar que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

La placa de toma de tierra ha de colocarse en un sitio de fácil acceso y con una señalización bien visible que permita una fácil inspección y con las debidas disposiciones para el riego, etc.

Se prohíbe la colocación cerca de tuberías metálicas, armaduras importantes, estructura metálica, etc., que puedan ser afectadas por fenómenos de corrosión o conducir descargas eléctricas.

Se conectarán a tierra las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobre tensiones, como son:

- Los chasis y bastidores metálicos de los aparatos que utilicen energía eléctrica.
- Envoltente metálica de los conjuntos de armarios metálicos.
- Vallas y cercas metálicas.
- Blindajes metálicos de los tubos, bandejas y cables, si existen.
- Carcasas de la maquinaria.

1.4.4 INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS

Se prohíbe colgar la armadura y globos de las lámparas, utilizando para ello los Conductores que llevan la corriente a los mismos. El elemento de suspensión, caso de ser metálico, deberá estar aislado de la armadura.

Para los conductores instalados en el interior de candelabros, arañas, etc., se utilizarán cables flexibles de tensión nominal no inferior a 300/300V. Su sección será, en general, igualo superior a 0,75 mm², autorizándose una tensión mínima de 0,5 mm² cuando por ser muy reducido el diámetro de los conductos en los que deben alojarse los conductores, no pueda disponerse en estos otros de mayor sección.

1.4.5 SEÑALIZACIÓN

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

1.5 RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, el Ingeniero Director procederá, en presencia de los Representantes del Contratista a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

1.5.1 RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas. En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de las instalaciones eléctricas han sido llevadas a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, succionadores, interruptores y otros colocados
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz y los de enchufe serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio del Ingeniero-Director, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

1.5.2 PRUEBAS Y ENSAYOS

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- Caída de tensión: con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se Medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.
- Medida de aislamiento de la instalación: el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados. La medida de aislamiento se efectuará según lo indicado en la ITC-BT-19 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos: se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igualo inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- Empalmes: se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- Equilibrio entre fases: se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- Identificación de las fases: se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- Medidas de iluminación: la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisible recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.
- La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra con un óhmímetro previamente calibrado, verificando, el Ingeniero Director, que están dentro de los límites admitidos.
- Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

1.6 CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

1.6.1 REDES DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN Y DE LOS INSTRUMENTOS.

Una vez al año y en la época mas seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

1.7 CONDICIONES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Contratista ha de poseer la correspondiente autorización del Ministerio de Industria y Energía y la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

Quedará obligado a permanecer a la disposición del Ingeniero-Director para cuantas modificaciones considere pertinentes, durante el montaje de la maquinaria y posteriores pruebas de la misma.