

# *Instalación eléctrica de 8 viviendas, 3 locales comerciales y 1 garaje*

---

**MEMORIA PRESENTADA POR:**  
*Ernesto Alventosa Calatayud*

GRADO DE [ *Ingeniería eléctrica*  
]

**Convocatoria de defensa: Setiembre 2016**

### **3.- PLIEGO DE CONDICIONES.**

#### **3.1.- Calidad de los materiales.**

##### **3.1.1.- Conductores eléctricos.**

##### **3.1.2.- Conductores de protección.**

##### **3.1.3.- Identificación de los conductores.**

##### **3.1.4.- Tubos protectores.**

##### **3.1.5.- Cajas de empalme y derivación.**

##### **3.1.6.- Aparatos de mando y maniobra.**

##### **3.1.7.- Aparatos de protección**

#### **3.2.- Normas de ejecución de las instalaciones.**

#### **3.3.- Pruebas reglamentarias.**

#### **3.4.- Condiciones de uso, mantenimiento, y seguridad.**

#### **3.5.- Certificado y documentación.**

#### **3.6.- Libro de órdenes.**

Edificio de ocho viviendas, tres locales comerciales y un garaje.....Pliego de Condiciones

### **3.- PLIEGO DE CONDICIONES.**

#### **3.1.- Calidad de los materiales.**

##### **3.1.1.- Conductores eléctricos.**

Los conductores utilizados, de acuerdo con la ITC-BT-15 serán de cobre aislados, para una tensión asignada de 0,6/1 Kv. Serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, los cables con designación UNE 21123 parte 4 o 5, o la norma UNE 21.102 cumplen con esta prescripción.

##### **3.1.2.- Conductores de protección.**

Los conductores de protección serán de cobre y presentaran el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalaran por la misma canalización que estos.

La sección mínima de estos conductores, será en general igual a la sección de los conductores activos y en todo caso cumplirán lo establecido en la instrucción ITC-BT-18 Tabla 2.

##### **3.1.3.- Identificación de los conductores.**

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores neutros y de protección.

Esta identificación se realizara por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificaran estos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el doble color amarillo-verde. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificaran por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

##### **3.1.4.- Tubos protectores.**

Los tubos empleados serán aislantes flexibles normales, que pueden curvarse con las manos, o de PVC rígido, curvable en caliente.

Los diámetros interiores nominales mínimos en milímetros, para los tubos protectores en función del número, clase, sección de los conductores, que han de alojar, se indica en las Tablas I, II y III de la MI-BT-019 de Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Para más de cinco conductores por tubo, o para conductores de secciones

Edificio de ocho viviendas, tres locales comerciales y un garaje.....Pliego de Condiciones

diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de este será como mínimo igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

Los tubos de PVC deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, 60° C.

### **3.1.5.- Cajas de empalme y derivación.**

Serán de material aislante, de PVC para empotrar. Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que debe contener, y los elementos de conexión. Su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado inferior.

### **3.1.6.- Aparatos de mando y maniobra.**

Son los interruptores y conmutadores que cortaran la corriente máxima del circuito en que están colocados, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos, sin probabilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura en ningún caso pueda exceder de 65° C en ninguna de sus piezas.

Su constitución será tal, que permita realizar un número de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000 con su carga nominal a la tensión de trabajo.

Estos llevaran marcados su intensidad y tensión nominal.

### **3.1.7.- Aparatos de protección.**

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales, los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que están colocados, sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Su capacidad de corte, para la protección de cortocircuitos estarán de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas, se elegirán de modo que su intensidad nominal sea inferior a la que puedan soportar los conductores a proteger.

Llevaran marcada la intensidad y la tensión nominales de utilización.

Tanto los disyuntores, como los interruptores diferenciales, cuando no puedan soportar las corrientes de cortocircuito, irán acompañados con fusibles calibrados de alto poder de corte adecuados a la potencia de cortocircuito prevista.

Edificio de ocho viviendas, tres locales comerciales y un garaje.....Pliego de Condiciones

Los fusibles empleados para proteger los circuitos derivados, serán calibrados a la intensidad del circuito que protegen. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible y estarán contruidos de forma que no pueda proyectar metal al fundirse. Se podrá recambiar bajo tensión sin peligro alguno, y llevara marcada la intensidad nominal de trabajo.

### **3.2.- Normas de ejecución de las instalaciones.**

Se ajustaran a lo establecido en la MI-BT-024. La caja general de protección se situara en el portal o en la fachada del edificio (IEB-34). La caja llevara un borne para la puesta a tierra, si esta es metálica.

Tanto la placa de pulsadores del aparato de telefonía, como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor, se conectaran a tierra.

La centralización de contadores, se efectuara en módulos prefabricados, de acuerdo con las normas autorizadas por la empresa suministradora, las derivaciones individuales, serán independientes dentro de tubos protectores independientes.

El local que albergue la centralización de contadores no ha de ser húmedo, estará suficientemente ventilado e iluminado y si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos y locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que en caso de avería, descuido o rotura de alguna tubería de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. El ancho del pasillo anterior a la centralización, será como mínimo de 1,10 metros y la altura libre de 2,30 metros.

El tendido de las derivaciones individuales, se realizara a lo largo de la caja de la escalera, pudiendo efectuarse por los conductos verticales cuyas dimensiones se citan en la IEB-39.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por un conducto de fase, neutro y protección, todos ellos de la misma sección, con identificación de colores. Los cuadros generales de distribución, se situaran en el interior de las viviendas, próximos a la puerta de acceso, en lugar fácilmente accesible y de uso general, se realizaran con materiales no inflamables ni propagadores de la llama y su distancia al pavimento será de 200 cm. (Medidos desde el suelo hasta los mecanismos de mando.)

El conexionado entre los dispositivos de protección en estos cuadros, se ejecutara ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Sobre la tapa se situara la placa de identificación reglamentaria en la que se indique el nombre del instalador, grado de electrificación y fecha en que se ejecutó la instalación.

El trazado de las canalizaciones, efectuadas bajo tubos protectores, se efectuara siguiendo perfectamente líneas paralelas a las aristas verticales y horizontales del local donde se efectúa la instalación.

Será posible la fácil introducción y retirada de los cables después de colocados y fijados estos y sus accesorios, disponiendo de los registros que se consideren

Edificio de ocho viviendas, tres locales comerciales y un garaje.....Pliego de Condiciones

convenientes. Los conductores se alojaron en tubos después de colocados estos. La unión de conductores y sus derivaciones, no se realizaran por simples retorcimientos entre sí de los conductores, sino que deberán realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Estas uniones se efectuaran siempre en el interior de cajas de empalme.

Los interruptores unipolares, actuaran siempre sobre el conductor de fase. No se utilizara un mismo conductor neutro para varios circuitos. Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que deriva. Las tomas de corriente de una misma habitación, deben estar conectadas a una misma fase, y deben estar separadas por lo menos 1,5 metros.

Para las instalaciones de cuarto de baño y aseos, se tendrán en cuenta los cuatro volúmenes 0, 1, 2 y 3 que se definen a continuación. Los falsos techos y las mamparas no se consideran barreras a los efectos de la separación de volúmenes.

## **VOLUMEN 0**

Comprende el interior de la bañera o ducha.

En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal situado a 0,05 m por encima del suelo. En este caso:

- Si el difusor de la ducha puede desplazarse durante su uso, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m alrededor de la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o
- Si el difusor de la ducha es fijo, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 0,6 m alrededor del difusor.

## **VOLUMEN 1**

Está limitado por:

- El plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo, y
- El plano vertical alrededor de la bañera o ducha y que incluye el espacio por debajo de los mismos, cuanto este espacio es accesible sin el uso de una herramienta; o
- Para una ducha sin plato con un difusor que puede desplazarse durante su uso, el volumen 1 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m desde la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o

Edificio de ocho viviendas, tres locales comerciales y un garaje.....Pliego de Condiciones

- Para una ducha sin plato y con un rociador fijo, el volumen 1 está delimitado por la superficie generatriz vertical situada a un radio de 0,6 m alrededor del rociador.

## **VOLUMEN 2**

Está limitado por:

- El plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y
- El suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 2.

## **VOLUMEN 3**

Está limitado por:

- El plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 m; y
- El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 3.
- El volumen 3 comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea accesible sólo mediante el uso de una herramienta siempre que el cierre de dicho volumen garantice una protección como mínimo IP X4. Esta clasificación no es aplicable al espacio situado por debajo de las bañeras de hidromasaje y cabinas.

Edificio de ocho viviendas, tres locales comerciales y un garaje.....Pliego de Condiciones

Todas las bases de enchufe situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, llevaran contacto de toma de tierra.

Los circuitos eléctricos derivados, llevarán una protección contra sobreintensidades, bien por un interruptor automático o cortacircuitos fusibles, que se instalaran siempre sobre el conductor de fase.

La instalación eléctrica, deberá presentar una resistencia de aislamiento igual o superior a  $0,5 \text{ M } \Omega$  según la ITC-BT-19 Ap. 2.9.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión de 500 V. Con una corriente de 1 mA. Para una carga igual a la mínima resistencia de aislamiento que en este caso es de  $500.000 \Omega$

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de la instalación, ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización, resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U+1000$  Voltios a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 V. Este ensayo se realizara para cada uno de los conductores, incluido el neutro, con relación a tierra y entre conductores.

Se dispondrán los puntos de puesta a tierra indicados en el proyecto. A través de ellos se efectuara la medición de la resistencia de tierra.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera, se instalara completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Los apliques del alumbrado del patio y escalera siempre que sean metálicos se conectaran a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas, llevaran en sus clavijas de enchufe, dispositivo de toma de tierra.

Los mecanismos se situaran a las alturas indicadas en la NTE-IEB. La línea alimentadora del ascensor, partirá del contador correspondiente y terminara en el cuadro de mandos situado en el cuarto de máquinas. Este cuadro dispondrá de fusibles calibrados y protegidos, un interruptor general de corte omnipolar y un diferencial de sensibilidad de 300 mA.

La línea auxiliar de la de alumbrado partirá del contador de servicios comunes y subirá hasta la terraza y sala de máquinas del ascensor en caso de existir este. El cuadro de protección dispondrá de un disyuntor magnetotérmico y un interruptor diferencial de alta sensibilidad. Desde este cuadro partirá la línea que alimenta al equipo de amplificación y distribución de la antena colectiva, otra línea para las lámparas del hueco del ascensor y otra para el alumbrado de la sala de máquinas.

En la concentración de contadores de agua, se unirán eléctricamente todos los tubos y elementos metálicos, formando una unión equipotencial que a su vez ira unida a

Edificio de ocho viviendas, tres locales comerciales y un garaje.....Pliego de Condiciones

la toma de tierra.

### **3.3.- Pruebas reglamentarias.**

Independientemente de la tramitación administrativa señalada en los anteriores apartados, referente a la puesta en servicio de las instalaciones, las empresas suministradoras de la energía procederán, antes de la conexión de sus instalaciones a sus redes de distribución, a verificar las mismas en relación con el aislamiento que presentan con relación a tierra y entre conductores, así como respecto a las corrientes de fugas que se produzcan con los receptores de uso simultáneo conectados a la misma en el momento de realizar la prueba.

Los valores obtenidos no serán inferiores a  $500.000 \Omega$  por lo que se refiere a la resistencia de aislamiento, determinada según se señala en la Instrucción ITC-BT-19.

Las corrientes de fuga, en las condiciones anteriormente indicadas, no serán superiores, para el conjunto de instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta puede dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

### **3.4.- Condiciones de uso, mantenimiento, y seguridad.**

- Las máquinas, pequeños electrodomésticos y demás elementos portátiles o fijos que se conecten a las instalaciones proyectadas, deberán realizarse por personal competente y siguiendo siempre las instrucciones del fabricante de cada uno de los aparatos.
- Teniendo en cuenta que para la protección de personas contra posibles contactos indirectos se han previsto en estas instalaciones los interruptores diferenciales, será conveniente probar periódicamente, o cuando puedan surgir dudas, el correcto funcionamiento de dichos aparatos. Para ello se pulsaran los botones de prueba de disparo de que disponen los mismos.
- Teniendo en cuenta la importancia que tiene desde el punto de vista de la seguridad, las instalaciones de toma de tierra, que deben ser comprobadas obligatoriamente por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación para su funcionamiento, se deberán realizar mediciones de la resistencia de tierra al menos una vez al año y en la época más seca, y reparar inmediatamente los defectos que se encuentren.
- En lugares en que el terreno no sea favorable a la buena comprobación de los electrodos, estos, así como también los conductores de enlace entre ellos y el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.
- Cualquier modificación importante o ampliación de las instalaciones eléctricas proyectadas deberá realizarse por un instalador eléctrico autorizado.

Edificio de ocho viviendas, tres locales comerciales y un garaje.....Pliego de Condiciones

### **3.5.- Certificados y documentación.**

Previamente a la iniciación de los trabajos de instalación eléctrica a que se refiere el presente Proyecto o durante el periodo de montaje, la Dirección de Obra podrá solicitar certificados de homologación de los materiales que intervienen en la instalación eléctrica, así como la documentación y catálogo en los que se indiquen sus características principales.

Cualquier elemento fabricado en serie, construido bajo prototipo, deberá acompañarse del correspondiente certificado de Industria competente, con contraseña de timbrado, expedido por el Organismo de Industria competente. Durante el transcurso de las obras se realizarán los oportunos ensayos de los materiales instalados a criterio de la Dirección facultativa, con cargo al instalador. Para la recepción de las instalaciones, el instalador entregará el manual de instrucciones y recomendaciones de mantenimiento que fundamentalmente constará de:

- Memoria descriptiva de la instalación.
- Recomendaciones de uso y mantenimiento.
- Protocolo de ensayos y pruebas.
- Planos reales a escala 1:50
- Catálogos de equipos instalados en su totalidad, con las características técnicas.
- Relación de fabricantes con domicilios en la Comunidad Valenciana y la razón social.
- Certificados de elementos (grupos electrógenos, etc.)
- Así mismo la Dirección de Obra podrá exigir Certificado expedido por los Servicios Territoriales de Industria y Energía, de que el instalador autorizado que vaya a realizar la instalación no ha sido objeto de sanción.

Una vez acabada la obra el contratista confeccionará tres copias de la Memoria, Cálculos, Pliego de Condiciones y Planos, con la instalación definitiva y última, que entregará al Director de la Obra.

### **3.6.- Libro de órdenes.**

Para en el seguimiento de las instalaciones anotar las aclaraciones o los detalles del Proyecto, deberá existir en obra un "Libro de Órdenes" con hojas numeradas correlativamente en el que se anotarán así mismo las modificaciones al Proyecto si las hubiera, para conocimiento de la Propiedad y del Instalador autorizado que realice las instalaciones eléctricas.

L'Alcudia de Crespins, setiembre de 2016

Fdo. Ernesto Alventosa Calatayud