

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 1 de 11

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS

SUMARIO:

Documento que comprende las características de los distintos tipos de cables, y su elección dependiendo de aspectos técnicos.

DOCUMENTO	CONELEC
REVISIÓN	REV 1.0
REALIZADO	N.J.
FECHA	FEBRERO-2008

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 2 de 11

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS

ÍNDICE

- 1. TIPOS DE CABLES**

- 2. CAIDAS DE TENSIÓN**

- 3. SECCIONES MÍNIMAS**

- 4. PROTECCIÓN DE LOS CABLES**

- 5. MONTAJE ELÉCTRICO DE CONDUCTORES**

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 3 de 11

1. TIPOS DE CABLES

Se instalarán los siguientes tipos de cables dependiendo su elección de aspectos técnico económicos más aconsejables en cada caso y momento de la instalación.

Cables f.e.m., alumbrado y mando zonas clasificadas

- Tensión nominal 0,6/1 kV
- Conductores Cobre, sección circular
- Aislamiento Polietileno reticulado
- Armadura Fleje / hilos de acero
- Cubierta PVC, resistente a hidrocarburos no propagadores de incendios (color negro)
- Designación UNE RVMV

Cables f.e.m., alumbrado y mando zonas no clasificadas

- Tensión nominal 0,6/1 kV
- Conductores Cobre, sección circular
- Aislamiento Polietileno reticulado
- Armadura Sin armar
- Cubierta PVC, resistente a hidrocarburos no propagadores de incendios (color negro)
- Designación UNE RV

Los cables que se utilizarán para la instalación, serán de cobre eletrolítico de 1156 ohm/mm² de resistencia específica y de secciones nominales, las que figuren en los planos.

La tensión nominal de funcionamiento será de mil voltios (1.000 V) y la tensión de prueba cuatro mil voltios.

La resistencia máxima a veinte grados centígrados (20°C) habrá de cumplir con los valores señalados por la Norma UNE 21.119.74

La resistencia de aislamiento habrá de cumplir lo que se especifica en el Reglamento Electrotécnico de baja tensión en el apartado MIBT 017.

La resistencia de aislamiento mínima será de 10 ohms en cien metros.

En la cubierta y de manera imborrable, figurará el nombre del fabricante, características y secciones de los cables. Las características físicas, mecánicas

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 4 de 11

y eléctricas de los materiales de los cables satisfarán lo que se indique en las Normas UNE 21.011, 21.012, 21.014, 21.015, 21.042, 21.064, 21.019 y 21.123.

Existirá una pantalla sobre el conductor, que será no metálica y estará formada por una cinta semiconductora, una capa “extrusionada” de mezcla semiconductora o una combinación de las dos.

La pantalla sobre el aislamiento estará formada por una parte semiconductora, no metálica, asociada a una parte metálica.

La sección de la pantalla y su resistencia eléctrica por metro (m) de cable a veinte grados centígrados (20°C) serán dieciséis milímetros cuadrados (16 mm².) Cu y 1,16/km. Respectivamente.

La cubierta exterior estará construida por una capa “extrusionada” de PVC, semiconductora, de resistividad comprendida entre mil quinientos y tres mil centímetros (1.500 y 3.000 cm).

Se ha de efectuar la identificación de las fases, tanto en la distribución como en las terminales, mediante cintas, anillas o fundas, de acuerdo con los colores indicados por la Norma UNE 21.086, a saber: Fase “R” color verde, Fase “S” color amarillo, Fase “T” color violeta y neutro, color gris.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 5 de 11

2. **CAIDAS DE TENSION**

Las caídas de tensión máximas permitidas son:

- Cables de f.e.m. 5%
- Circuitos de alumbrado 3%.
- Instrumentación 2%.

3. **SECCIONES MÍNIMAS**

Las secciones del cable se indicarán en el plano de implantación de fuerza o en la lista de cables. En todo caso la sección mínima de los conductores será:

- Cables de potencia 4 mm².
- Cable de alumbrado 2,5 mm².
- Cable de mando 1,5 mm².

Sección del conductor de protección para:

- Cable de fase hasta 16 mm². la misma sección de cable de fase.
- Cable de fase hasta 35 mm². será de 16 mm².
- Cable de fase >35mm². Será la mitad de la sección de fase.

4. **PROTECCIÓN DE LOS CABLES**

Cuando sea necesario los cables se protegerán con tubo de acero galvanizado tipo conduit ANSI C-80.1 o espesor equivalente. En general los tubos a emplear serán de diámetro igual o superior a 1", con rosca NPT.

El empalme de tubería se efectuará con manguitos adecuados. En ambos extremos de la tubería se colocarán boquillas de PVC roscadas para proteger el cable.

Normalmente sólo se utilizará un cable por tubo, salvo que se trate de remotes generales.

El manguito estará incluido en un dado de hormigón que se prolongará 150 mm. Como mínimo por encima y por debajo de (nivel de pavimento).

En todos los lugares donde el cable pueda estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente con tubo. En particular, los cables que emerjan del terreno se protegerán con tubo hasta una altura mínima de 25 cms.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 6 de 11

5. **MONTAJE ELÉCTRICO DE CONDUCTORES**

Los cables que no estén protegidos por conductos y estén situados en bandejas o enterrados serán de aislamiento seco y armados de conductores de cobre o aluminio según las secciones.

En los cables directamente enterrados, se dispondrán marcadores para su identificación, como norma general cada diez metros y en particular en los cambios de dirección e instalación.

En los cables aéreos en bandejas, la identificación se hará a la salida de las cabinas o cajas, entradas de los equipos y en cualquier derivación del tendido general. Se utilizarán marcadores indelebles, de material que no sea atacado por los agentes de la planta.

5.1 **Instalación cables enterrados**

Los cables se tenderán en las zanjas estrictamente de acuerdo con los planos, prestando especial atención al espaciado de los mismos.

Los cables de fuerza y en general todos aquellos que transportan corriente se han de instalar convenientemente espaciados, para evitar que sufran calentamientos excesivos.

El espaciado necesario entre cables deberá ajustarse a lo siguiente:

Siempre que sea posible, los cables de alimentación a motores que vayan en la misma zanja y alimenten el motor en funcionamiento y a su reserva se dispondrán alternativamente.

Los cables de fuerza se tenderán en las zanjas agrupados por voltajes, mientras estos sea posible.

Los cables para instrumentos a 220 voltios c.a. se podrán tener en la misma zanja de los cables de fuerza, pero poniendo especial cuidado en mantener una separación mínima entre ambos grupos de 100 mm.

En la misma forma que para los cables de instrumentos a 220 voltios c.a., los cables para termoresistencias, instrumentos electrónicos y cables de teléfonos, podrán tenderse en la misma zanja que los indicados en el párrafo anterior, pero manteniendo asimismo una distancia mínima entre cualquiera de los cables de este grupo y los del párrafo anterior, no inferior a 300 mm.

Las bocas de entrada de los tubos se escarificarán y alisarán para evitar que puedan dañar los cables. Se instalarán además, boquillas de protección.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 7 de 11

Una vez tendidos todos los cables en la zanja y antes de cubrirlos con arena, se hará un ensayo de aislamiento completo de cada uno de ellos, en presencia del Ingeniero de Campo que representará al Director de Obra.

Los cables defectuosos se sustituirán antes de rellenar la zanja.

Todas las tiradas de cable se medirán cuidadosamente y los cables se cortarán las longitudes requeridas, dejando margen suficiente en los extremos para conectarlos a los terminales de equipo.

Los cables en zanjas serán de una sola pieza. No se permitirá empalmes dentro de las zanjas, a no ser que se tenga aprobación escrita del Director de Obra, y en este caso, se encerrarán en cajas de protección de hierro fundido colocados en la misma zanja, con prensaestopas adecuadas para cable armado.

Las cajas de protección se soportarán sobre bases de hormigón para evitar tensiones al producirse el asiento. El cable se dejará con suficiente holgura a cada lado del empalme.

Los extremos de los cables que salgan de las zanjas se enrollarán y dotarán de una caja o cubierta de protección hasta que se vayan a conectar al equipo de forma permanente.

Todos los extremos provisionales de los cables se protegerán contra la suciedad y humedad para evitar que se dañe su aislamiento.

A tal fin, todos los extremos de los cables aislados con PVC se encantarán con una cinta aislante adecuada, de PVC o goma.

La cinta aislante, en general, las textiles no están permitidos. Todos los cables de alta tensión aislados con papel impregnado en aceite, se protegerán con una caperuza de plomo soldada a la funda del cable.

Como precaución adicional, antes de hacer la conexión definitiva, se cortarán y tirarán los últimos 500 mm. De los cables de alta tensión; al tender el cable habrá que tener esto en cuenta.

Además de todas estas normas generales, se seguirán cuidadosamente las instrucciones de instalación que puedan en algún caso especial ser suministradas por el fabricante del cable.

Una vez instalados los cables y terminados los ensayos en los mismos, se sellarán todas las bocas de los tubos y conductos que quedan sobre el nivel del suelo, con una pasta adecuada.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 8 de 11

5.2 Instalación aérea del cable

La instalación aérea se hará en bandejas o en tubos.

Los cables en bandejas horizontales se amarrarán a éstas, cada dos metros. En bandejas verticales al amarre se hará cada cincuenta centímetros.

La separación entre cables de fuerza será de un 25% del diámetro del cable adyacente mayor. No se permiten cruces de cables en las bandejas.

El instalador pondrá especial cuidado en la ejecución de los prensaestopas.

Los terminales para cables de cobre hasta 6 mm². de sección serán de presión con cubierta aislante de plástico. Las herramientas utilizadas serán apropiadas y del mismo fabricante que los terminales.

Siempre que haya cables de diferente voltaje en la misma bandeja, se agruparán por clases de voltaje. Si se usan bandejas múltiples, la agrupación de voltajes se hará por bandejas si es posible.

Las bandejas de cables se soportarán adecuadamente según la carga a instalar, y sus recorridos se elegirán de forma que se eviten la posibilidad de daños mecánicos.

Se preverá en las bandejas espacio suficiente de reserva para la futura adición de un 30% de cables.

- No se instalarán más de dos capas de cables en la misma bandeja.
- Si se instala una segunda capa, se deberá prever un separador continuo ventilado entre capas, que se dispondrá de manera que el fondo del separador quede 2,5 cm. encima del cable inferior más cercano.
- Las bandejas que lleven solamente cables de control, pueden tener más de dos capas.

Los cables se dispondrán de manera que se reduzcan al mínimo los cruces.

Los conductores y/o cables se soportarán y graparán adecuadamente, de forma que queden bien tensados y alineados.

En general la distancia entre soportes, no será superior a 500 mm. en tramos horizontales y a 1.000 mm. en tramos verticales de cables y de 2.000 mm. para los tubos.

Los cables deberán montarse en un solo tramo; cuando esto no sea posible, los empalmes se montarán en cajas de derivación.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 9 de 11

Las bandejas, escaleras, separadores y sus soportes y otros accesorios, serán de acero inoxidable o bajo aprobación de la propiedad, galvanizado en caliente resistente a la corrosión que no contenga más de un 0,4% de cobre.

Las bandejas deben llevar la parte superior abierta, excepto en aquellos casos en que los cables estén expuestos a ser golpeados por objetos que puedan caer sobre ellos o a la acción de líquidos corrosivos, en cuyo caso llevarán una tapa desmontable. En estos lugares no se usarán escalerillas.

El tipo de tubo se escogerá según la clasificación de áreas eléctricas (Apartado 4). Será de acero rígido sin soldadura para la Clase 1 (División 1 y 2), con soldadura o de plástico rígido, para el resto y será de un tipo específicamente diseñado para instalaciones eléctricas. El tubo será totalmente liso por dentro y deberá roscarse al sistema de origen.

El tamaño de los tubos deberá escogerse de forma que empleando 3 ó más cables, éstos no ocupen más del 40% de la sección de aquel, 30% para 2 cables y 50% para un cable.

El trazado de tubos se dispondrá de forma que los cables se puedan tener fácilmente. No se permitirán más de tres codos de 90° entre cajas de empalme. El tendido de éstos se realizará en la misma forma que se indicó en el párrafo 7.2 para los cables.

Los codos de los tubos, tendrán un radio de curvatura no inferior a diez veces el diámetro exterior del mismo, y deberán hacerse con una máquina de curvatura adecuada que no aplaste la sección circular del mismo.

Los accesorios para los tubos serán asimismo de plástico duro adecuados para instalación empotrada, o vista, según donde se vayan a utilizar.

Los tubos se fijarán a las cajas y equipos por medio de conexiones roscadas. Para los aparatos con entradas roscadas, las conexiones se efectuarán roscando directamente a los aparatos o conectándolos a través de un conector apropiado con conexión roscada.

Para los aparatos con entrada por medio de orificio, la conexión se efectuarán con contratueras roscadas tanto por la parte interior como por la exterior del aparato, con los extremos el tubo protegidos con boquillas adecuadas.

Las contratueras serán del tipo de cuello que penetran en el orificio al ser apretadas.

La instalación de tubos para alumbrado en edificios se empotrarán en las paredes, dentro del falso techo, si existe,

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 10 de 11

El tendido de tubos será continuo eléctricamente, desde su origen hasta todos los aparatos, para lo cual se asegurará un buen contacto metálico en todas las uniones.

Los conductores se instalarán en sus tubos, empleando un lubricante probado, que no deteriore el aislamiento del mismo.

Todas las conexiones roscadas deberán ser hechas de acuerdo con la norma DIN 2999 (GAS CONICA).

5.3 Empalmes y terminaciones de cables

Todos los empalmes y terminaciones se harán cuidadosamente, siguiendo las instrucciones del fabricante para cada tipo de cable.

En general no se efectuarán empalmes, salvo permiso escrito del Jefe de Obra.

Cuando sea indispensable hacer empalmes o derivaciones, se utilizarán cajas de empalmes o derivación adecuadas, con los prensaestopas necesarios.

Los conductores individuales se conectarán por medio de conectores a presión sin soldadura o de tornillo.

Los cables se unirán al equipo por medio de accesorios de terminación adecuados. Para los cables aislados con PVC, se utilizarán prensaestopas. Para los cables aislados con papel, se utilizarán cajas o botellas terminales rellenas de pasta aislante.

Las conexiones de cables y conductores en el equipo, se harán con terminales de presión y tornillos, provistos de arandela plana y arandela Grover de material resistente a la corrosión.

Cuando los cables aislados estén dotados de pantallas de cinta metálica, la terminación de las mismas se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante del cable.

Estas pantallas se terminarán en forma de “Cono equipotencial” y con la cinta metálica conectada a tierra.

Todos los empalmes y terminaciones de cable con aislamiento de papel, incluido el relleno con pasta aislante, deberán terminarse en el día.

El trabajo se hará continuamente, sin más interrupciones que las normales (comida, etc.) hasta terminarse.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 11 de 11

5.4 Identificación del cableado

Todos los conductores serán debidamente identificados de acuerdo con los esquemas, en sus dos extremos con etiquetas a dispositivos imperdibles y con textos imborrables.

La identificación se aplica a todos los conductores, tanto del lado del cableado interno como del externo.

Se tendrán en cuenta las normas de etiquetado indicadas en el apartado anterior.

Las identificaciones serán de materiales que no sufran corrosión ni deterioro.

En el tendido de los cables el instalador tomará todas las precauciones necesarias, para que el mismo no sufra torceduras al sacarlo de la bobina, los radios de curvatura nunca serán inferiores a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Las grapas de fijación serán de acero galvanizado con una capa de pintura epoxy, plastificadas por inmersión o similares.

Se cuidará de efectuar el tendido de cable del que no es necesario realizar empalmes en las tiradas de cables armados.

Si fuera necesario, el instalador tendrá especial cuidado en dar continuidad a la armadura, solicitando la supervisión y aprobación antes de rellenar de pasta.