



Pliego de Condiciones.



Índice

1. Objeto	214
2. Alcance del Trabajo	215
2.1. Cabinas de Media Tensión	215
2.2 Cuadros de Baja Tensión y C.C.M.	215
2.3. Alumbrado, Tomas de Fuerza y de Corriente	216
2.4. Red de Tierra	216
2.5 Varios	217
3. Equipos y Materiales	217
3.1. Cables	218
3.1.1. Media Tensión	218
3.1.2. Baja Tensión. Fuerza	219
3.1.3. Control y mando	219
3.1.4. Instrumentación y Señales Digitales/Analógicas ..	220
3.2. Bandejas y Accesorios de Montaje	221
3.3. Caja de Derivación y Distribución	222
3.4. Prensaestopas	222
3.5. Equipos de Alumbrado	223
3.5.1. Alumbrado interior de edificios	223



3.5.2. Alumbrado de emergencia	223
3.5.3. Alumbrado de plataformas y escaleras	223
3.6. Herrajes	225
4. Calidad y Ejecución de Trabajo	225
4.1. Centros de Control de Motores y Paneles Diversos	226
4.2. Cables	228
4.3. Canalizaciones	230
4.3.1. Tubos para Protección de Cables	230
4.3.2. Bandejas	231
4.4. Red de Puesta a Tierra	231
4.4.1. Características Generales	231
4.4.2. Ejecución de la Instalación	233
4.5. Herrajes	235
5. Pruebas y Ensayos	237



1. Objeto.

El objeto de este Requerimiento es definir las condiciones particulares que regirán en el montaje eléctrico de esta planta.

Este trabajo incluye el suministro de la mano de obra directa e indirecta, materiales y medios necesarios para la completa instalación eléctrica.

El Contratista instalará en obra su propio Taller de Montaje, Oficinas, Vestuario, etc., así como el almacén para los materiales de su suministro.

El Contratista tendrá en cuenta las marcas y las calidades de los materiales que de su suministro de acuerdo con lo indicado en este documento.

El Contratista será responsable de todas las funciones y obligaciones derivadas del contrato a que de lugar esta especificación.

El aumento o disminución en el alcance del trabajo no afectará a los precios unitarios.

El Contratista realizará el cálculo y dimensionamiento de aquellos equipos y elementos incluidos en el alcance de su suministro, que no estén definidos en la documentación anexa al pedido, sobre las bases de las condiciones de operación y servicio aquí especificados.



2. Alcance del Trabajo.

El Contratista realizará las instalaciones permanentes de los Sistemas de Potencia de Media y Baja Tensión, Control, Alumbrado y Puesta a Tierra, incluso suministrando los materiales que se especifiquen, tal como se detalla en este documento, planos presentes y/o futuros y revisiones de los mismos, o bien, de acuerdo con lo que sea requerido por la Dirección del proyecto.

2.1. Cabinas de Media Tensión

Descarga, montaje, nivelación y ensamble de la Cabina de Media Tensión a instalar en la sala de M.T.

Igualmente descarga, montaje, nivelación y ensamble de dos reóstatos de arranque y de armario compensación de reactiva.

2.2. Cuadros de Baja Tensión y C.C.M.

Descarga, montaje, nivelación, ensamble, anclaje, soportado adicional para fijación de cuadros sobre canales de cables en los casos que sea necesario y conexionado de los cuadros que se detallan a continuación.

- Cuadro General Baja Tensión.
- Centro Control Motores
- Cuadro Distribución
- Armarios de Control



- Cuadro UPS
- Cuadro Sistema Compensación de Reactiva

2.3. Alumbrado, Tomas de Fuerza y de Corriente.

Suministro y montaje de los cables y equipo de alumbrado (luminarias, reflectores, pantallas fluorescentes, equipos autónomos de alumbrado de emergencia, tomas de fuerza y tomas de corriente).

Para la distribución de los cables de alumbrado y tomas, podrán usar las bandejas de fuerza (las bandejas de control e instrumentación se reservan para cables de tensiones débiles) en los recorridos que sean comunes. En los recorridos en los que no existan bandejas de fuerza los cables se canalizarán bajo tubo de acero galvanizado tipo PG de los diámetros adecuados en exteriores, y en interiores bajo tubo de PVC rígido.

2.4. Red de Tierra.

Se dará tierra de protección mediante cable de cobre desnudo de sección mínima $1 \times 50 \text{ mm}^2$, desde la red general de tierra y en los dos extremos de la barra de tierra a todos los equipos eléctricos.

Desde la tierra para instrumentación (pletina montada sobre aisladores en sala de cuadros) y con cables VV 0,6/1 kV., de



1x25 mm², en cobre de color amarillo-verde, se conectará con esta pletina el Sistema de control distribuido.

2.5. Varios.

Suministro e instalación de las bandejas y tubos necesarios para el tendido de los cables antes relacionados. Estos suministros deben incluir las piezas especiales necesarias (derivaciones, codos, tes, etc.), soportes para fijar estructuras existentes. También se incluirá los tramos de tubos flexible necesarios para acometida a motores o receptores en los que sean necesarios.

Suministro e instalación de las cajas de derivación necesarias, equipadas con sus bornas correspondientes.

Suministro e instalación de las instalaciones de maniobra local (Marcha/Paro) para aquellos motores en los que se precise.

3. Equipos y Materiales.

Los equipos y materiales a suministrar por el contratista cumplirán con los requisitos y condicionantes que se indican a continuación.



3.1. Cables.

Los cables a suministrar cumplirán con las especificaciones siguientes.

3.1.1. Media Tensión.

- Conductores: Cobre / aluminio. Cuerda redonda normal / redonda compacta. Capa semiconductor interna.
- Aislamiento: Polietileno Reticulado o Etileno-Propileno. Capa semiconductor externa. Pantalla metálica. Identificación por colores.
- Cubierta de separación: sólo en cables armados.
- Armadura: Tipo M, de alambre de acero. Tipo F, de fleje de hierro. Tipo MA, de alambre de aluminio (cables unipolares). Tipo FA, de fleje de aluminio (cables unipolares).
- Cubierta exterior: Mezcla de Policloruro de Vinilo (PVC), tipo ST2, color rojo, completada con aditivos que den como resultado una cubierta “ no propagadora de la llama” (UNE-20427 y UNE-20432 Parte 3) y con menor emisión de halógenos que el PVC Standard, s/UNE 21147-1 (HCl<15%).



3.1.2. Baja tensión. Fuerza.

- Tensión nominal: 0,6/1 kV.
- Conductores: Cobre. Sección mínima 2,5 mm². Cuerda redonda clase 5 para secciones iguales o inferiores a 4 mm² y clase 2 para superiores a 4 mm².
- Aislamiento: Policloruro de Vinilo (PVC). Polietileno Reticulado (XLPE). Etileno-Propileno (EPR). Identificación de colores.
- Armadura: Tipo M, de alambre de acero. Tipo F, de fleje de hierro. Tipo MA, de alambre de aluminio (cables unipolares). Tipo FA, de fleje de aluminio (cables unipolares).
- Cubierta exterior: Mezcla de Policloruro de Vinilo (PVC), tipo ST2, color negro, completada con aditivos que den como resultado una cubierta “no propagadora de la llama” (UNE-20432 Parte 1) y “no propagadora del incendio” (UNE-20427 y UNE-20432 Parte 3) y con menor emisión de halógenos que el PVC Standard, s/UNE 21147-1 (HCl<15%).

3.1.3. Control y mando

- Tensión nominal: 0,6/1 kV.



- Conductores: Cobre. Sección mínima $2,5 \text{ mm}^2$. Para agrupamiento de 8 conductores o más de $1,5 \text{ mm}^2$. Cuerda redonda clase 5 (flexible).
- Agrupación admisible: 2 x Sección conductor (Sc), 4 x Sc , 8 x Sc , 16 x Sc , 24 x Sc y 32 x Sc .
- Aislamiento: Policloruro de Vinilo (PVC). Polietileno Reticulado (XLPE). Etileno-Propileno (EPR).
- Armadura: Tipo M, de alambre de acero. Tipo F, de fleje de hierro. Tipo MA, de alambre de aluminio (cables unipolares). Tipo FA, de fleje de aluminio (cables unipolares).
- Cubierta exterior: Mezcla de policloruro de vinilo (PVC), tipo ST2, color negro, completada con aditivos que den como resultado una cubierta “no propagadora de la llama” (UNE-20432 Parte 1) y “no propagadora del incendio” (UNE-20427 y UNE-20432 Parte 3) y con menor emisión de halógenos que el PVC Standard, s/UNE 21147-1 ($\text{HCl} < 15\%$).
- Identificación: Por numeración.

3.1.4. Instrumentación y Señales Digitales/Analógicas de Control.

Las características constructivas de estos cables son en general las mismas que para los de mando y control, disponiendo además de las siguientes características específicas:



- Formación: Pares o Ternas. Los conductores tendrán el paso de la hélice no superior 50 mm.
- Tensión nominal: 500 V.
- Sección: 1 y 0,5 mm², clase 5 (flexible). (Ver agrupamientos).
- Identificación: Pares/Multipares, negro y azul con numeración correlativa. Ternas/Multiternas, negro, azul y rojo con numeración correlativa.
- Apantallamiento: Los conductores dispondrán de apantallamiento total de cinta aluminio/mylar aplicada en hélice con un solapamiento mínimo de 25% disponiendo de hilo de drenaje flexible y estañado de 0,5 mm², en continuo contacto con la pantalla.
- Agrupamientos admisibles: (1p x 1.0 mm²) + P; (2p x 1.0 mm²) + P; (4p x 0.5 mm²) + P; (8p x 0.5 mm²) + P; (16p x 0.5 mm²) + P; (24p x 0.5 mm²) + P; (1t x 0.5 mm²) + P; (2t x 0.5 mm²) + P; Siendo p= par trenzado ; t = terna trenzada ; P= pantalla.

3.2. Bandejas y Accesorios de Montaje.

Las bandejas serán de tipo REJIBAND en varilla de acero galvanizado por inmersión en caliente. Pueden también admitirse bandejas de perfiles de acero galvanizado en caliente tipo escalera.

Todas las curvas, codos, derivaciones, etc. se realizarán con piezas prefabricadas del mismo modelo.



Las uniones entre tramos rectos así como entre estos y las piezas especiales se realizarán con tortillería de acero inoxidable.

Donde se requiera el suministro y montaje de tubo, éste será de acero flexible galvanizado o PVC reforzado.

Tanto las superficies externas como internas del conductor deben estar perfectamente limpias y lisas. Ambos extremos de cada tramo del conductor deberán estar libres de rebabas y en las terminaciones se colocarán boquillas de protección IP 65.

3.3. Caja de Derivación y Distribución.

Serán de aleación ligera o PVC fabricación APLEI o similar con grado de protección IP 65.

Irán equipadas con las bornas que se especifiquen y de fabricación WEIDMULLER o similar.

Todos los conductores de reserva de los cables a conectar, contarán con sus bornas de conexión en las cajas.

Las cajas se identificarán con una placa de plástico o baquelita de color negro, pegada en el lateral más visible. Todas las bornas irán identificadas s/Normas.

3.4. Prensaestopas.

Las prensaestopas suministrados e instalados serán de latón cadmiado doble cierre (rosca NPT), gas o PG según la clasificación de zonas y necesidades.



3.5. Equipos de alumbrado.

3.5.1. Alumbrado en interior de edificios.

Constará de los siguientes elementos:

- Luminarias fluorescentes cerradas. A.F. equipadas con tubos a 230 V. (2 x 54 W) con reactancia electrónica incorporada, montaje adosado a pared o techo, tipo s/plano, Carandini o similar.
- En salas de control, se instalarán luminarias tipo 413-IET-D de indalux o similar, de reducida luminancia (áreas de trabajo con pantallas de ordenador).
- Interruptores, conmutadores o elementos de maniobra necesarios, a 230 V., y de 16 A.

3.5.2. Alumbrado de emergencia.

Constará de aparatos autónomos con batería Ni-Cd incorporada y lámpara fluorescente.

3.5.3. Alumbrado de plataformas y escaleras.

El cable general de tierra será desnudo de 1 x 50 mm² de sección.



Las picas serán de acero cuprizado de 2,5 o 3 metros, diámetro 17,5 mm., en uno de sus extremos terminará en punta para facilitar su hincado en el terreno y el otro irá roscado con objeto de que, en caso necesario se pueda aumentar la longitud de la pica mediante la adición de prolongadores acoplados por manguitos, y tendrán cabeza de clavado.

Los embarrados de tierra estarán constituidos por una pletina de cobre de una sección de 50 x 5 mm sobre la que se dispondrán grapas atornillables, construidas en bronce, a través de las cuales se realizará la conexión de los cables de tierra. El tamaño y número de grapas será adecuado a la sección y cantidad de cables a conectar.

Se montarán puentes de prueba que consistirán en dispositivos de bronce o latón que permitan, mediante la desconexión de un puente construido en pletina de cobre de 40 x 4 mm. desconectar equipos o parte del sistema de puesta a tierra a fin de efectuar en él mediciones o comprobaciones. Cada uno de éstos dispositivos irá montado sobre una base aislante con suficiente resistencia mecánica como para que a través de ella pueda ser fijado sobre las estructuras y soportes manteniendo la posibilidad de “abrir” el circuito de tierra.

Los terminales de conexión a equipos estarán construidos en bronce o latón y serán del tipo “pala”; la conexión del cable se realizará mediante mordaza apretada con tornillos; la conexión del terminal al equipo también se realizará mediante tornillo.



Las grapas de derivación serán de bronce o latón y la conexión de los cables se realizará mediante la presión de una mordaza apretada por tornillo; la utilización de estas grapas estará restringida a derivaciones que no vayan enterradas.

Para realizar conexiones y derivaciones enterradas, se utilizarán soldaduras aluminotérmicas tipo “cadwell2”.

3.6. Herrajes.

El Subcontratista suministrará el material y fabricará todo tipo de herrajes y soportes que se requieran para efectuar la fijación de los componentes y elementos de la instalación. Deberá suministrar todos los materiales (perfiles, chapas, barras, etc.) que se necesiten para la fabricación de dichos herrajes y soportes.

Toda la perfilería necesaria será suministrada con un tratamiento superficial de galvanizado en caliente para evitar la oxidación, teniendo en cuenta que las partes cortadas o amoladas para fabricar los soportes han de ser tratados, de forma inmediata, y recubiertos para evitar la corrosión.

4. Calidad y Ejecución del Trabajo.

Estará de acuerdo con lo indicado en esta especificación.



4.1. Centros de Control de Motores y Paneles Diversos.

1. El Contratista instalará, ensamblará y suministrará, según lo indicado en el Alcance del Trabajo, los distintos Paneles descritos siendo de su responsabilidad su ensamblaje eléctrico y mecánico con las tolerancias específicas así como el suministro y tendido de los cables de interconexión entre los mismos según se relaciona en los documentos anexos.
2. Cuando por causa de limitación en el transporte, los envíos se realicen en diversas partidas, se deberá proceder a su acoplamiento y conexionado, tanto eléctrico como mecánico.
3. Se deberá limpiar todo el interior y se deberá proceder a los retoques de pintura necesarios.
4. Todas las protecciones serán debidamente reguladas y todos los enclavamientos verificados cuando proceda.
5. Las conexiones de los cables de potencia y de mando se realizarán fijando el cable al interior de cuadro y dejando un bucle o lira en cada hilo de manera que los bornes o terminales de conexión no puedan ser sometidos a esfuerzo por el conductor.
6. Se verificará el apriete de todos los tornillos de conexión, así como la existencia de todos los puentes indicados en los esquemas aplicables.



7. Todos los conductores de potencia deberán conservar el mismo orden de conexión, fase-identificación del conductor de manera que éste orden de las fases sea el mismo en cualquier punto de la instalación.
8. Los conductores de mando llevarán, además de la indicación del número de cable correspondiente a cada hilo, el número de borne auxiliar donde estará conectado y el número de borna de procedencia, así como la referencia de los regleteros de bornas.
9. Para los conductores de interconexión, éstos deberán llevar la referencia y el número de borne en donde estará conectado el otro extremo del conductor.
10. Antes de realizar las pruebas de cualquier tipo, se deberá verificar que el calibre y regulación de los interruptores automáticos son los indicados en el esquema correspondiente. También se verificará que la sección del cable y dimensionado de los bornes son concretos.
11. Las entradas de cables se realizarán a través de prensaestopas adecuados que eviten que los cables puedan dañarse y que mantengan el grado de protección IP 42 de los paneles.
12. Las regletas terminales deberán estar montadas en lugares accesibles, con suficiente espacio para la inspección, mantenimiento y conexionado de los cables exteriores.



13. Los terminales de conexión, serán los adecuados a la sección de cada conductor y quedarán debidamente engastados al objeto de asegurar el contacto eléctrico en los puntos de conexión. Todos los conductores irán equipados con sus terminales correspondientes.
14. Las pantallas de cables, se prepararán y aislarán mediante macarrón hasta los puntos de conexión en las regletas de bornas correspondientes.

4.2. Cables.

1. Se tomarán las medidas necesarias para que los cables no estén sometidos a tensiones excesivas durante su instalación, en cualquier caso, los radios de curvatura de los cables siempre serán superiores a diez veces el diámetro para los cables de BT y a quince veces el diámetro para los de MT.
2. El tendido se hará sobre bandeja, tubo o bien directamente en los canales dispuestos para ello, en cualquier caso se agruparán por tensiones y se separarán los grupos correspondientes a cada tensión a efectos de evitar perturbaciones originadas por inducción.
3. Los cables se protegerán entre el nivel del suelo o pavimento y 2,5 m. Por encima del mismo de posibles daños mecánicos, alojándolos en el interior de tubos de protección, o bien, en bandeja con tapa de protección.



4. La instalación de los cables sobre bandeja se realizará tendiéndolos uno junto a otro a lo largo de la bandeja y fijándolos a la misma por medio de cuerda de poliéster o bridas de PVC marca UNEX o similar; la fijación se realizará individualmente por cable y se dispondrá una fijación cada (2) metros en el caso de disposición horizontal de la bandeja; cuando esta vaya dispuesta en un plano vertical, la fijación de los cables se realizará cada 1 metro.
5. Se utilizarán bandejas diferentes para:
 - a) Cables de fuerza de B.T. y alumbrado (400-230 V)
 - b) Cables de control e instrumentación (4÷20 mA, <24V y Bus)
6. No se tenderán más de dos capas de cables en las bandejas dispuestas horizontalmente; cuando la disposición de la bandeja sea vertical, sólo se instalará una capa de cables.
7. Especial cuidado se pondrá en la instalación de bandeja y el tendido de cables sobre la misma cuando en el recorrido de la bandeja ésta deba atravesar juntas de dilatación de estructuras entre las que puedan existir movimientos o desplazamientos relativos; en estos casos la bandeja se deberá cortar y dejar una coca o curva en todos los cables tendidos en ella, de forma que permitan los movimientos de las estructuras a que van soportados sin estar sometidos a tensiones o esfuerzos perjudiciales.



4.3. Canalizaciones.

4.3.1. Tubos para Protección de Cables.

- a) Serán de acero rígido o flexible o PVC reforzado e irán fijados convenientemente a las paredes o estructura, mediante grapas distanciadas como máximo 1 metro.

- b) A efectos de dimensionado se tendrá en cuenta lo siguiente:
 - 1. Cuando por un mismo tubo pasen varios cables, la sección ocupada será como máximo el 40% de la sección útil del tubo.
 - 2. Cuando por un tubo pase un solo cable, el diámetro interior del tubo será como mínimo 1,4 veces el diámetro exterior del cable.
 - 3. Cuando por un mismo tubo pasen varios cables, todos ellos tendrán unas mismas características de tensión de servicio.
 - 4. En todos los tubos, las curvas se realizarán con un radio mínimo de 10 veces el diámetro exterior del tubo.



4.3.2. Bandejas.

- a) El tendido de la bandeja se realizará siguiendo las formas de la estructura, de tal forma que ésta ofrezca protección y soporte a la propia bandeja y a los cables por ella tendidos.
- b) El soporte de la bandeja se hará mediante ménsulas, palomillas o estructuras metálicas de resistencia adecuada.
- c) La fijación de los soportes a la estructura se hará por medio de tornillos con tratamiento adecuado a la corrosión. La fijación de la bandeja a sus soportes se hará con tortillería de acero inoxidable.
- d) Las uniones y acoplamientos de bandejas se deberán efectuar con las piezas desarrolladas por el fabricante de la bandeja para tal fin.
- e) Reserva 20%.

4.4. Red de Puesta a Tierra.

4.4.1. Características Generales.

- a) La instalación de Puesta a Tierra será la adecuada para conseguir una puesta a tierra eficaz de los equipos, masas y estructuras de la instalación.
- b) Se realizará de acuerdo con lo establecido en las Normas y Reglamentos indicados en punto II de esta Especificación y con los planos realizados al efecto.



- c) Las picas serán clavadas directamente en el suelo mediante dispositivos adecuados que no originen daños en la propia pica, ni en las zonas y elementos de unión con los prolongadores.
- d) Los embarrados de tierra se instalarán de forma que sean accesibles, pero de manera no interfieran ni dificulten el tendido o la instalación de otros elementos o sistemas.
- e) Los embarrados de tierra se fijarán a paredes o estructuras, utilizando en el caso de fijación a estructura metálica dispositivos que aislen eléctricamente el embarrado de la estructura que lo soporta.
- f) Las derivaciones aéreas y conexiones a equipos se realizarán utilizando grapas y terminales de dimensiones adecuadas a los cables a conectar.
En el caso de tornillos, deben preverse elementos adecuados (arandela grover, contratuerca, etc.) para evitar que se aflojen.
- g) El contratista realizará ensayos del sistema de puesta a tierra con el fin de determinar continuidad de cables y conexiones.
- h) También medirá la resistencia a tierra de cada uno de los electrodos antes de ser conectados al sistema.
- i) Todos los sistemas portacables de la instalación (tubos, bandejas, etc.) en el caso de que sean metálicos se conectarán a tierra en el inicio de sus recorridos, considerándose como tal el que está más próximo al Cuadro de Baja Tensión.



- j) La puesta a tierra de partes metálicas no conductoras de los equipos con alimentación en Baja Tensión se realizará igualmente por conexión directa al “Sistema de Puesta a Tierra de Protección”.
- k) Todas las partes metálicas asociadas con equipos eléctricos (raíles, soportes, estructuras, etc.) que no contengan partes en tensión, se conectarán directamente al “Sistema de Puesta a Tierra de Protecciones”.
- l) La conexión a equipos y estructuras se realizará mediante grapas atornilladas que permitan la desconexión de los conductores cuando se quieran verificar los sistemas de Puesta a Tierra.
- m) Las pantallas de todos los cables de instrumentación se conectarán a la tierra de instrumentación, (instalación independiente). Sólo se conectará a tierra el extremo correspondiente al cuadro de control.

4.4.2. Ejecución de la Instalación.

- a) El Contratista, una vez realizada la instalación de puesta a tierra, comprobará que el valor de la resistencia a tierra de cada uno de los sistemas es el especificado.
- b) En el caso de que dicho valor no se alcance, procederá a aumentar el número o la longitud de los electrodos del sistema correspondiente hasta conseguir el valor de resistencia correcto.



- c) Cuando sea necesario, se asegurará mediante puentes de continuidad, de la puesta tierra en todos los sistemas portacables.
- d) Las estructuras metálicas que estando juntas no estén soldadas o atornilladas entre sí, se conectarán mediante puentes que garanticen la continuidad eléctrica para el conjunto.
- e) El Contratista verificará que todas las conexiones y uniones atornilladas estén apretadas en forma conveniente.
- f) El Contratista colaborará con el de obra Civil para montar correctamente los registros para electrodos, así como, para cualquier labor o trabajo relacionado con la instalación de tierra.
- g) Los registros quedarán nivelados, marcados y provistos de tapas registrables.
- h) Todos los tendidos de cable se realizarán en una sola tirada, evitándose los empalmes.
- i) El tendido se realizará siempre que sea posible por las bandejas utilizadas para cables de potencia.
- j) La distancia mínima entre electrodos de un mismo sistema de puesta a tierra será de tres metros.
- k) La conexión del electrodo al cable de tierra se realizará mediante grapa o abrazadera atornillada, con el fin de que en cualquier momento se pueda comprobar la resistencia del electrodo, independientemente de la red.



- l) Los extremos de los electrodos en los que se realiza la conexión al cable de tierra serán accesibles para inspección y verificación periódica, para ello, por cada electrodo, se dispondrá un registro o arqueta, con tapa, que permita dichas tareas.
- m) En cada registro o arqueta se dispondrán marcas que indique el sistema de puesta a tierra a que pertenece el electrodo allí instalado.
- n) En caso de que se monten varios sistemas de puesta a tierra independientes, la distancia a que deben estar separados entre sí debe ser como mínimo de 15 metros.

4.5. HERRAJES.

1. Cuando los soportes se deban fijar por medio de hormigón o mortero, el Subcontratista de Obra Civil realizará dicha fijación, y el Contratista eléctrico suministrará dichos soportes, dando al Subcontratista de obra Civil los detalles suficientes para su correcta situación.
2. En los casos en que la fijación de los soportes sea por medio de soldadura, grapas, pernos de expansión, etc., la instalación la efectuará el propio Contratista Eléctrico, el cual protegerá la soldadura del soporte a la estructura metálica, después de su limpieza, con dos capas de imprimación con pintura.
3. Los procedimientos de soldadura que vayan a ser empleados por el Subcontratista, tanto para la fabricación de los



soportes, como para la instalación de los mismos, serán homologados por la dirección de Construcción.

4. La soldadura de soportes a tuberías, recipientes o equipos está totalmente prohibida, habida cuenta de la posibilidad de que se requiera tratamiento térmico.

El Contratista deberá consultar a la Dirección de Construcción, antes de efectuar cualquier soldadura y obtener previamente autorización escrita.

5. Las estructuras metálicas no podrán ser taladradas sin autorización escrita de la Dirección de Construcción.
6. Los soportes se dimensionarán de forma que exista una distancia suficiente (150 mm. mínimo) entre el extremo soportado y la superficie de apoyo, al objeto de permitir trabajos posteriores de pintura, protección contraincendios, calorifugado, etc., salvo que se especifique lo contrario.
7. Todos los soportes y fijaciones serán adecuados para la función a que se destinan y estarán espaciados lo mínimo posible para evitar flechas de forma que se consiga un buen aspecto y terminación del trabajo.
8. Las barandillas o pasamanos no deberán usarse para sujetar ningún tipo de soporte.
9. Antes de comenzar la fabricación de cualquier tipo de soporte, el Subcontratista deberá obtener la aprobación de la Dirección de Construcción al croquis de los mismos.
10. Se procurará evitar la fijación de soportes y, por consiguiente, bandejas, tubos, etc., a lugares donde por



excesiva vibración o fenómenos de dilatación, se puedan dañar las canalizaciones de instrumentos. Igualmente se evitará la sujeción a equipos cuyo mantenimiento implique frecuentes desmontajes.

5. Pruebas y Ensayos.

1. El Subcontratista realizará todas las pruebas y ensayos de circuitos y equipos así como aquellas que le sean requeridas por la Dirección de Obra, proporcionando la mano de obra y medios necesarios, de acuerdo con lo indicado en este documento.

Dicha asistencia será valorada en la oferta.

- a. En general se incluye, sin limitarse, los siguientes:
 - Pruebas necesarias para retener la garantía de los fabricantes.
 - Pruebas de aislamiento fase-fase y fase-tierra de todos los cables así como nivel de aislamiento.
 - Prueba de continuidad y medida de la resistencia de la red de tierra.
 - Comprobación de polaridades y secuencias de fases.
 - Comprobación nocturna del sistema de alumbrado.



- Certificaciones de todas las pruebas.

2. En particular las Pruebas de Cables se realizarán inmediatamente después de que estos sean tendidos antes de efectuar la conexión. El cableado será comprobado en cuanto a identificación correcta, continuidad y resistencia de aislamiento entre conductores y entre éstos y tierra. Estas pruebas de continuidad y resistencia de aislamiento se realizarán utilizando el equipo adecuado, para cumplir con los reglamentos aplicables.

Los cables enterrados se probarán antes de rellenar las zanjas.