

Artículo 7: EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO Y ELECTROMECAÁNICO**7.1.- GENERALIDADES**

Corresponde a los materiales y trabajos a realizar para el equipamiento eléctrico y electromecánico.

7.2.- ESPECIFICACIONES TECNICAS DE EQUIPAMIENTO ELECTRICO Y ELECTROMECHANICO**Ensayos y Rechazos**

Para verificar que la construcción de los equipos, los materiales que lo componen, sus características de funcionamiento, etc. corresponden a lo solicitado y a la vez garantizado por el Contratista, se efectuaran los análisis y ensayos, como mínimo, que se indican a continuación:

a) Bombas

Análisis físicos y químicos para verificar la calidad y características de los materiales que se detallan en **7.2.**

b) Motor Eléctrico

Ver especificaciones sobre Motores Eléctricos **(7.3.3.6.)**

c) Electrobombas

Se ensayará en los laboratorios del fabricante a potencia y velocidad nominal para verificar los rendimientos indicados en la planilla de propuesta en las condiciones que a continuación se detalla:

- 1.- Funcionamiento con válvulas de impulsión totalmente cerrada (en vacío)
- 2.- Funcionamiento a media carga
- 3.- Funcionamiento a tres cuartos de carga
- 4.- Seis (6) horas de funcionamiento a máxima carga

Verificación de los Puntos Garantizados

A los valores obtenidos se le adicionarán las tolerancias que a continuación se establecen a fin de fijar las multas o el rechazo del equipo si así correspondiere.

Los valores de tolerancia, errores de medidas, multas y rechazos son los que a continuación se establecen:

a) Tolerancia de fabricación

En razón de los procesos intrínsecos de fabricación, se admitirá una tolerancia de más o menos dos por ciento (2 %) para los valores de caudal.

$$tQ = \pm 2\%$$

b) Errores de medida

Teniendo en cuenta la exactitud de los instrumentos con que se deberán efectuar las mediciones, se establecen los siguientes valores:

$$eQ = \pm 2\%$$

$$eH = \pm 1,5\%$$

$$eN = \pm 0,5\%$$

c) Tolerancia totales

$$TQ = tQ + eQ = \pm 4\%$$

$$TH = eH = 1,5\%$$

Entorno de garantía para los puntos Q - H

Los valores de caudal y presión manométrica total medidas Q_m y H_m correspondientes a cada punto garantizado deben estar comprendidos dentro del rectángulo delimitado por los valores de Q -H obtenidos de las siguientes expresiones:

$$Q - Q_g (1 \pm TQ) = Q_g (1 \pm 0,04)$$

$$H = H_g (1 \pm TH) = H_g (1 \pm 0,015)$$

Donde:

Q_g = Caudal garantizado

H_g = Presión manométrica garantizada

Error relativo y tolerancia admitida para los valores calculados del rendimiento:

$$e = (2\%)^2 \pm (1,5\%)^2 \pm (0,5\%)^2 = \pm 2,5\%$$

Tolerancia relativa: $T = \pm 2,5\%$

Multas

Cuando el rendimiento verificado en el ensayo una vez efectuadas las correcciones por tolerancias sea inferior al garantizado se aplicará al adjudicatario una multa en base a las siguientes expresión:

$$M = 0,035 \times C \times [g - e (1 + T)] \times 100$$

Donde:

M = Multa a aplicar en pesos por equipo

g = Rendimiento verificado en el ensayo, de mayor diferencia con respecto a los garantizados, para cualquiera de los estados de carga indicados

C = Costo total del equipo electrobomba

Rechazo

Cuando en los ensayos se comprobara un rendimiento al que sumándole la tolerancia admitida resulte inferior en más del tres por ciento (3%) al de la oferta, para cualquiera de los estados de carga garantizados, el grupo electrobomba será rechazado.

Los señores oferentes se servirán estudiar cuidadosamente las especificaciones adjuntas, como así también ajustar sus ofertas técnicamente a lo solicitado, con lo cual se evitarán rechazos e inconvenientes que se traducen en perjuicio para ambas partes.

El Adjudicatario deberá efectuar el cambio del equipo o las modificaciones necesarias, a su exclusivo cargo, a los efectos de corregir las anomalías señaladas precedentemente.

La firma que resulte Adjudicataria deberá comunicar por escrito con la debida anticipación los siguientes procesos de fabricación:

1) Para todos los elementos de fundición y previo al maquinado se deberán cumplir con los requisitos necesarios a fin de que en el momento que se va a fundir se puedan extraer las probetas que se requieran, con el objeto de realizar los análisis posteriores correspondientes, para lo cual coordinará con el Adjudicatario la fecha y lugar.

2) Lugar y fecha de iniciación de los maquinados que correspondan.

3) Lugar, fecha y hora donde se efectuará el balanceo dinámico.

La firma Adjudicataria deberá disponer de una planta de ensayos a fin de realizar los ensayos y análisis que la Inspección considere necesarios. A tal efecto, en su oferta incluirá el nombre y ubicación de la planta de ensayos propuesta.

Nota: En el caso de que la Empresa disponga la realización de los ensayos en la Planta de la firma proveedora, la misma deberá poseer certificación de los contrastes de los instrumentos de medición eléctricos e hidráulico.

7.3.- OBRAS ELECTRICAS

7.3.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

Las características generales de las instalaciones eléctricas para la **PLANTA POTABILIZADORA Y OBRAS DE TOMA EN LAGO TRAFUL**, cuya provisión y montaje se incluyen en la presente obra, serán las que a continuación se indican:

Suministro de Energía Eléctrica

El suministro de energía se realizará en todos los casos en baja tensión (3 x 380 V). La acometida será realizada a partir de la línea aérea existente en las inmediaciones de la planta depuradora.

Instalaciones a proveer y montar para el Servicio de Energía Eléctrica.

Las instalaciones a proveer y montar son las siguientes:

* Acometida.

- * Tablero de Baja Tensión.
- * Instalación de fuerza motriz.
- * Instalación de iluminación interior y exterior.
- * Instalación de emergencia.
- Instalación de puesta a tierra.

7.3.2. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS OBRAS ELECTRICAS

Alcance y normas adoptadas:

Alcance

Todos los componentes de las obras eléctricas deberán cumplir con las especificaciones que se establecen en este capítulo.

Normas

Las normas, recomendaciones y especificaciones técnicas que han sido usadas para la ejecución en los proyectos de los sistemas eléctricos y mecánicos son las siguientes:

IRAM
A y EE
V.D.E.
I.E.C.
A.E.A.

Con respecto a los aparatos eléctricos y mecánicos, componentes de las instalaciones, las normas de fabricación serán aquellas que, en cada caso, el proponente certifique, para cada marca y modelo ofrecido como tipo, que satisface a las Especificaciones Técnicas Eléctricas que se establecen en adelante y en los planos del proyecto.

Ofertas Alternativas

El Contratista presentaría para su aprobación, las muestras de materiales a utilizar, de acuerdo a normas, así como aquellas que requiera especialmente la Inspección, sin cuyo requisito dichos materiales no podrán ingresar al recinto de los trabajos.

Todos los elementos que en estas especificaciones y en los planos de Proyecto que se mencionan con marca, tipo o modelo, son a título indicativo, pudiendo el Contratista ofrecer en su propuesta, similares en calidad y tipo.

Instrumentos de medida para ensayos

El Contratista suministraría los instrumentos necesarios para las distintas mediciones y comprobaciones que requiera la Inspección durante el desarrollo de las obras, la provisión ser sin cargo.

7.3.3. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES Y OBRA PARA INSTALACIONES ELECTRICAS.

7.3.3.1 TABLERO DE B.T.

Para la PLANTA POTABILIZADORA, se instalará un único tablero, el que deberá ser diseñado por la Contratista y propuesto a la Inspección de Obras para su aprobación.

El mismo incluirá la alimentación de los sectores donde se requiera fuerza motriz como de iluminación, así como el automatismo de las bombas.

Deberá proveerse e instalarse un sistema de comando automático (por control de niveles de líquido en las estaciones de bombeo) y manual, que permita el intercambio de las electrobombas de elevación con cualquiera de los controles de nivel según se indica en planos del Proyecto.

El sistema permitiría reemplazar cualquiera de los equipos por el equipo que normalmente permanecerá en reserva.

Los Oferentes deberán adjuntar a su propuesta, completa información descriptiva y de los elementos componentes de este sistema de comando y de alarmas.

En base al esquema funcional, el Oferente deberá también proponer un sistema basado en un PLC (Controlador Lógico Programable), que realice las mismas funciones que las establecidas en el presente pliego, que además permita el funcionamiento manual de todo el sistema, en caso de falla del mismo.

Características generales

Se construirán de acuerdo a planos aprobados por la Inspección y responderán a los correspondientes diagramas unifilares

Los tableros serán del tipo autorresistente para 380 V aptos para su instalación en interiores con grado de protección IP44. Estarán constituidos por una estructura de paneles y perfiles de chapa de acero doble decapado de un espesor mínimo de 2 mm. El tablero estará cerrado por sus cinco costados contando con paneles frontales abisagrados y posteriores desmontables para facilitar la revisión y mantenimiento. Tendrán asimismo tapas desmontables en el piso que serán colocadas luego del montaje y cableado.

Cada tablero deberá estar dividido en tableros cuyas dimensiones máximas en alto, fondo y frente serán de 2,20 m, 0,60 m y 0,80 m respectivamente.

Barras colectoras

Las barras colectoras tendrán las secciones según normas y se fijarán mediante soportes prensabarras o aisladores. A lo largo de todo el tablero se dispondrá una barra de tierra de 40 x 5 mm de sección mínima.

Conexiones

Las conexiones de potencia se realizarán con conductores de Cu. aislados que se llevarán a bornes de salida.

Las conexiones de control, comando y medición se realizarán con conductores de cobre aislados de 2,5 mm², excepto los de medición de corriente que serán de 4 mm². Estos conductores serán identificados en ambos extremos con el mismo código utilizado en los planos de cableado que se deberán entregar conjuntamente con el tablero. Las conexiones de entrada y salida se llevarán también a borneras componibles a efectos de facilitar la posterior conexión de los cables piloto.

Pintura

La estructura metálica será limpiada, desengrasada, decapada por fosforización y pintada exteriormente con dos manos de pintura a la proxilina previa aplicación de desoxidante y pintura anticorrosiva e interiormente, con una mano de pintura que evite la condensación de humedad.

Cada salida será identificada con carteles de luxite fijados con tornillos al frente del respectivo cubículo.

Recepción y ensayos

Los ensayos a que se someterán en fábricas serán los siguientes:

- * Control dimensional y visual;
- * Control de conexiónado;
- * Verificación funcional;
- * Comprobación de componentes conforme a las respectivas especificaciones

7.3.3.2.- CORTACIRCUITOS FUSIBLES

Fusibles NH

Características

Los cortacircuitos fusibles deberán ser de alta capacidad de ruptura (A.C.R.) tipo NH de características aptas para permitir el arranque directo de motores trifásicos con rotor en cortocircuito. La capacidad de ruptura será como mínimo 100 kA eficaces. con características de limitación de corriente.

Deberán satisfacer la Norma IRAM 2014 en todo aquello no estipulado expresamente en la presente especificación.

Bases

Deberán estar constituidos por una base aislante portafusible de porcelana o material especial insensible a la humedad y resistente a los esfuerzos electrodinámicos y térmicos. Tendrá una distancia de separación tal de asegurar en 380 V el efectivo seccionamiento a cartucho extraído.

Pinzas

Las pinzas de contacto deberán realizar una eficaz presión y un reducido calentamiento con acabado superficial resistente a las maniobras de extracción y reposición de los fusibles.

Cartuchos

En el interior de los cartuchos fusibles estarán contenidos los elementos fusibles, conjuntamente con el medio de extinción, en cuerpo de cerámica cerrado. Contará con elementos indicadores de fusión y cuchillas de conexión.

Todos los cartuchos deberán ser aptos para ser extraídos mediante empuñadura aislante.

Fusibles Diazed

Alcance

Hasta intensidades nominales de 50 A podrán emplearse fusibles Diazed para protección de conductores y en el arranque de motores, como alternativa de los fusibles NH especificados en el punto anterior, según se indique en los respectivos esquemas unifilares.

Características

Deberán ser de alta capacidad de ruptura, no inferior a 70 kA en circuitos de 380 V-50 Hz, para las intensidades de 2 a 50 A.

Deberán satisfacer las Normas IRAM 2014, DIN 49510/11 y VDE 0635/6 para todo aquello no estipulado expresamente en la presente especificación.

Bases

Las bases portafusibles deberán ser unipolares, de porcelana, con rosca de bronce tamaño E 27-Edison hasta 25 A y E 33-Goliath hasta 50 A.

Los tornillos y morsetos de contacto deberán ser de bronce.

Tapas

Deberán ser de porcelana, con rosca de bronce y visor de vidrio o plástico transparente.

Tendrán una terminación biselada poligonal para facilitar su ajuste y desajuste.

Anillos de ajuste

Permitirán asegurar un buen contacto entre el cartucho y la base y además impedir la inserción de cartuchos de mayor calibre al indicado en el proyecto.

Tornillos de fondo

Deberán ser de bronce y permitirán graduar la presión de contacto impidiendo calentamiento y cada de tensión.

Cartuchos

Deberán contener la lámina fusible calibrada en el interior de un cuerpo cerámico cerrado, conjuntamente con el medio de extinción que asegura la capacidad de ruptura sin explosiones ni roturas.

Deberán ser marca Siemens o similares en calidad y tipo.

7.3.3.3. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

Conjuntamente con los materiales a instalar en el tablero se entregarán los siguientes elementos y repuestos:

- * 1 (una) empuñadura aislante universal.
- * 10% (diez por ciento) (mínimo una unidad) de cada una de las intensidades de los cartuchos y fusibles NH instalados.

7.3.3.4. INSTRUMENTOS INDICADORES

Deberán tener marco frontal cuadrado, de 96 x 96 mm de acuerdo a la Norma DIN 43.700 y permitir el montaje embutido y vertical en los tableros y deberán ser a prueba de polvo.

Deberán tener escalas de 90 °C marcadas en negro sobre fondo blanco y contar con dispositivos de puesta a cero accesible desde el frente sin necesidad de desmontaje alguno.

Deberán ser de clase 1,5 y deberán responder en todo a la Norma IRAM 2023.

La tensión nominal de los instrumentos a ser conectados en secundarios de transformadores de tensión será de 110 V.

La intensidad nominal de los instrumentos a ser conectados en secundarios de transformadores de corriente ser de 5 A.

En los casos de conexión directa deberán tener las características y alcances que se especifique en los planos de los respectivos proyectos.

Las escalas deberán estar graduadas hasta 1,2 veces del valor final del campo de medida.

Deberán soportar sin daño y en forma permanente valores de tensión y corriente de 1,2 de los nominales.

7.3.3.5. CORRECCIONES DEL FACTOR DE POTENCIA

Alcance

Se deberán proveer e instalar equipos de compensación del factor de potencia conectados a la alimentación general.

Con el objeto de evitar transitorios eléctricos perjudiciales, se recomienda no instalar capacitores en bornes de las electrobombas, debido a los fenómenos propios de la reconexión de un motor de inducción.

Los bancos de capacitores deberán ser trifásicos de tipo industrial para tensión de servicio 380 V - 50 Hz, de la potencia necesaria para llevar el coseno ϕ total entre 0.95 y 1 inductivo.

El banco de capacitores será automático, comandado por un relé varimétrico de 5 pasos como mínimo.

Los bancos de capacitores, estarán contruidos en base capacitores monofásicos, conectados en estrella. Cada uno de los cuales, tendrá en paralelo una resistencia de descarga de un valor tal que permita la descarga del capacitor una vez desconectado en un minuto, dejando una tensión residual no mayor de 50 V en bornes de los mismos.

No se permitirá la reconexión de un capacitor hasta que su tensión en bornes haya disminuido más allá de los 50 V.

Gabinete

Los capacitores se alojarán en gabinetes separado con grado protección IP44.

En caso de utilizarse baterías de capacitores trifásicos se ubicarán con tapa de protección de bornes en racks de montaje.

Los capacitores serán protegidos con fusibles NH, y tendrán como mínimo un aparato de seccionamiento que puede ser un seccionador fusible o un interruptor.

Se proveerán equipos capacitores, ASEA, Siemens o similar en calidad y tipo.

Compensación en iluminación

Aparte de la compensación del factor de potencia descripta, se procederá a la compensación individual de las cargas inductivas de iluminación mediante capacitores monofásicos de capacidad adecuada a la potencia de la lámpara en cada caso.

7.3.3.6. CONTACTORES

Características

Los contactores deberán ser tripolares para 380 V del tipo de corte rápido en aire con contactos autolimpiantes.

Deberán ser aptos para accionar motores con rotor en cortocircuito de las potencias indicadas en el esquema unifilar en categoría de utilización AC-3 y servicio intermitente Clase I Conforme a las prescripciones de la Norma IRAM 2240, 1ra. parte.

Ensayos

Los ensayos de recepción se deberán efectuar de acuerdo a lo establecido de la Norma IRAM 2240, 2da. parte unicamente para los equipos de maniobra de electrobombas de más de 50 kW.

7.3.3.7. ARRANCADORES ESTRELLA - TRIÁNGULO

Los arrancadores estrella-tringulo deberán responder a las normas IRAM 2034 y a las especificaciones indicadas en el esquema unifilar del tablero.

Serán con dispositivo de tiempo regulable para el pasaje de estrella a triángulo y estarán diseñados para trabajo continuo, capaz de soportar como mínimo 10 arranques por hora y un minuto de intervalo entre dos arranques consecutivos.

7.3.3.8. CONDUCTORES PARA LOS CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA.

Tipos y características

En todo lo referente a condiciones generales, requisitos especiales, Inspección, recepción y ensayos, los conductores deberán responder a la Norma IRAM 2011 y 2022 y los cables a la Norma IRAM 2220 y 2661.

Cable de baja tensión tipo Antillama

Los cables destinados para la distribución de fuerza motriz deberán ser tripolares o tetrapolares con conductores de cobre recocido y aislación para 1 kV, según Norma IRAM 2261.

Deberán ser aislados en polietileno reticulado constituido por conductores recubiertos cada uno de ellos por una capa aislante de dicho material, relleno adecuado y el conjunto protegido por armadura de flejes de acero galvanizado en espiral, si así se especifica en los planos y una vaina exterior de PVC.

7.3.3.9. RECORRIDO DE CABLES SUBTERRÁNEOS DE BT EN LA PLANTA POTABILIZADORA PARA CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

Nota: El sistema de distribución de energía eléctrico subterráneo descrito en este punto del pliego, excluye a la alimentación con energía eléctrica de bombas la que será realizada por bandejas exteriores.

Deberá amojonarse totalmente el recorrido del cable, a fin de evitar posibles accidentes en tareas de excavación y facilitar los proyectos de las posibles ampliaciones futuras.

Deberán ser respetados los radios de curvatura indicados por el fabricante del cable.

Colocación de los cables subterráneos

La profundidad de alojamiento de los cables subterráneos no deberá ser inferior a 1,00 m bajo la cota de nivelación.

Se podrá disminuir la profundidad de colocación de los cables hasta 0,9 m en los cruces de caminos y en la intersección con construcciones subterráneas, con la condición de que los cables se protejan contra danos mecánicos. A estos efectos se colocarán caños de fibro - cemento teniéndose en cuenta que la sección neta ocupada por el cable no deberá ser superior al 35% del área o sección neta transversal de los conductos de fibrocemento.

El tendido de cables en zanjas se deberá ejecutar según los planos de proyecto.

Durante la operación de tendido los esfuerzos de tracción no deberán ser aplicados a los revestimientos de aislación ni a los conductores de cobre, sino que se aplicará el esfuerzo a la armadura sin superar el 25% de su carga de rotura teórica.

No se permitirá empalmes y los terminales se realizarán prolijamente y la calidad de los materiales empleados, será apta para cada caso, debiéndose por tal motivo garantizar conjuntamente el cable, terminales, accesorios y trabajos de instalación.

Se evitará el cruce de cables en sus recorridos. En el tendido paralelo de líneas, la distancia horizontal entre los cables (o entre los tubos, si es que los cables van colocados dentro de estos), deberá ser de 150 mm.

Si se efectúa el tendido de cables paralelamente a tuberías de otra clase de instalación que no sean eléctricas, la distancia en horizontal entre cable y tubería no debe ser menor a 0,5 m. Si es cañería de gas, deberá ser de 1 m como mínimo.

Los cables que inevitablemente deban cruzar sus recorridos deberán colocarse en tubos en toda la longitud de su aproximación; la mínima distancia entre los tubos no ser inferior a 250 mm.

Los cables deberán quedar protegidos de cualquier acción mecánica, protección que también servirá de aviso sobre la existencia de un cable. Esta protección podrá ser realizada colocando una hilera de ladrillos o cuartas cañas de hormigón sobre el trazado del cable.

El cable deberá quedar embutido en una capa de arena de por lo menos 0,10 m por debajo y sobre l mm., para evitar que las piedras y otros materiales de aristas vivas puedan dañar el recubrimiento exterior.

Finalmente, la zanja se deberá recubrir de tierra, compactándola convenientemente a los efectos de restituir lo mejor posible la superficie del terreno.

7.3.3.10. INSTALACIÓN DE CABLES Y ACCESORIOS

Todos los conductores que alimentarán los diferentes componentes de los circuitos generales de las diversas instalaciones de la PLANTA POTABILIZADORA, se colocarán exteriormente, protegidos bajo caño de acero engrampado en paredes y o estructuras.

El Contratista deberá, una vez colocados los cables, instalar las llaves interruptoras, tomacorrientes, artefactos eléctricos y demás conexiones de terminación de la instalación.

Caños, cajas y accesorios

Los caños destinados a contener a los conductores de instalación intemperie, aún bajo techo, deberán ser de acero galvanizado interior y exteriormente, con costura soldada y rosca AWG, del tipo designado como semipesado, y de las características indicadas en la Tabla III de la norma IRAM 2005, a la cual deberán responder asimismo en todo lo referente a condiciones generales y requisitos especiales.

La Inspección y recepción de los caños se efectuará en la cantidad y según los métodos de ensayo indicados en dicha norma.

Las cajas y accesorios a emplear con estos caños deberán ser de fundición maleable esmaltado o galvanizado o de aluminio fundido aptas para roscar el cano y/o provistas de guarniciones para que resulten herméticas.

Deberán responder asimismo a la norma IRAM 2005 y a las que en ella se indican.

Los caños destinados a contener los conductores en locales cerrados serán montados exteriormente sobre estructuras o paredes. Serán de acero esmaltado, tipo pesado, roscado para conexión a cajas y accesorios también de montaje exterior tipo industrial.

Las cañerías que se instalen sobre el cielorraso, no deberán apoyarse sobre su estructura, debiendo preverse en tal caso las grampas y fijaciones necesarias para que el conjunto sea sólidamente resistente e independiente del armazón del cielorraso.

Las cañerías se dispondrán paralelamente a las líneas del edificio o paredes de los locales en que estén ubicadas, sustentándolas con grampas sobre hormigón o mampostería y directamente sobre perfiles de estructuras metálicas mediante abrazaderas.

No se permitirá fijar cañerías de instalaciones eléctricas a canalizaciones de otros gremios.

Se cuidará muy especialmente la prolijidad en la ejecución de los tirones rectos, y cambios de dirección, en forma de presentar una vez terminadas un aspecto de simetría.

Las cajas se fijarán en forma independiente a las cañerías.

Las canalizaciones de luz y fuerza motriz y baja tensión se ejecuta siempre con cañerías independientes unas de otras, debiendo constituir instalaciones totalmente separadas.

Los diámetros de las cañerías deberán proponerse a la Inspección de Obras para su aprobación.

No se permitirá el uso de curvas o codos, éstos serán reemplazados por cajas de paso. Las cajas de paso, derivación, bocas de artefactos, llaves interruptoras y tomacorriente serán de fundición de aluminio o H° F° galvanizado.

7.3.3.11. PUESTA A TIERRA DE LAS INSTALACIONES

Especificaciones generales

La puesta a tierra de las instalaciones será resuelta en base a los siguientes elementos:

- * Mallas de tierra con cable de cobre desnudo o varillones de cobre de sección mínima de 70 mm².
- * Contrapesos con cable de cobre, de sección mínima 70 mm².
- * Jabalinas tipo Coperweld o de acero inoxidable, de 5/8" de diámetro.
- * Conexión de las armaduras del hormigón a mallas, jabalinas y contrapesos.

Jabalinas

Las jabalinas, de acuerdo con lo indicado en los planos de proyecto deberán tener las siguientes características:

- * Jabalinas de 5/8" (15,9 mm) de diámetro por 2,50 m de longitud mínima tipo: Cooperweld o similar.
- * Jabalinas de acero inoxidable AISI 316 de 2,50 m de longitud mínima por 5/8" (15,9 mm) de diámetro. Estas jabalinas se instalarán en terrenos agresivos al cobre.

Cámara de Inspección

Las jabalinas de acuerdo con lo indicado en el proyecto deberá estar habilitadas con Cámara de Inspección y Medición de resistencia a tierra construidas según lo indicado en los planos.

La parte superior de las jabalinas que no tengan Cámara de Inspección, deberá quedar a una profundidad de 0,60 m del nivel del terreno adyacente y alcanzar como mínimo el nivel más bajo de la napa freática.

Uniones entre cables de malla

Las uniones entre los cables de la malla tipo Te y Cruz deberán ser de grampas especiales de bronce, tipo K.K.G.-5, debiéndose prestar especial atención en el montaje a fin de obtener un buen contacto eléctrico.

Conexiones de circuitos con jabalinas

En los casos en que se justifique, la conexión con cable de cobre desnudo desde las jabalinas hasta el interior de celdas y circuitos de tierra de las instalaciones interiores se deberá proteger con caño de PVC tipo semipesado para evitar la acción de los suelos que contengan altas concentraciones de sales corrosivas.

Resistencias máximas a tierra admitidas

La resistencia máxima admitida será de 5 ohms. Las mediciones de resistencia a tierra se deberán efectuar en forma independiente para jabalinas, mallas, contrapesos y armadura de H° A°, previa desconexión de los conductores de puesta a tierra de las instalaciones (tableros, motores, estructuras metálicas, etc.).

Puesta a tierra de la instalación

La totalidad de la cañería metálica, soportes, gabinetes, tableros y en general toda estructura conductora, deberá ponerse sólidamente a tierra, a cuyo efecto y en forma independiente deberán conectarse, mediante cables de cobre desnudo de sección mínima igual a 4 mm².

Los cables de tierra, deberán ser "puestos a tierra" en el tablero general, conjuntamente con el neutro y en forma tal que no puedan aislarse por casualidad sino por medio de herramientas especiales.

El conductor desnudo puede ser único para ramales o circuitos que pasen por la misma caja de paso. Los cables de puesta a tierra deberán conectarse a jabalinas tipo Cooperweld o acero inoxidable de 15 mm (5/8") y 2,50 m. de longitud mínima; las jabalinas deberán sobrepasar el nivel mínimo de la napa freática; se debería lograr una resistencia a tierra no mayor de 5 ohms. La instalación de las jabalinas se efectuará según lo indicado en los croquis adjuntos.

La bulonera a utilizar debería ser de bronce. Se debería cumplir con la norma VDE 100, especialmente en lo que se refiere a tensiones de paso y de contacto.

Normas

Para lo indicado en estas especificaciones y en planos se deberá respetar las normas IRAM 2184 (pararrayos), y recomendación IEC 1024.

7.3.3.12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ILUMINACIÓN Y FUERZA MOTRIZ

Alcance

Las instalaciones para la alimentación, iluminación y fuerza motriz de los edificios, deberá responder a la Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas de inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina.

La instalación se efectuará totalmente exterior, montada sobre paredes y estructuras.

Salidas de Alimentación e iluminación

Las salidas de iluminación a instalarse serán conforme a cantidades y posiciones, las indicadas en los respectivos planos de proyecto y unifilares correspondientes.

Fuerza motriz

Las salidas de fuerza motriz a instalarse serán conforme a las indicadas en los planos de proyecto y unifilares correspondientes.

7.3.3.13. CONDUCTORES DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Deberán ser de cobre electrolítico con un coeficiente de conductividad del 98%, construido bajo normas IRAM No 2211, Pirelli o similar, con aislación de PVC.

Los conductores deberán colocarse de acuerdo a la distribución propuesta por la Contratista con respecto a su cantidad y sección. La sección mínima a utilizar deberá ser de 1,5 mm.

Las uniones o empalmes de las líneas nunca deberán quedar dentro de las cañerías, sino que deberán ser practicadas en las cajas de paso, salida, Inspección y derivación.

Las uniones se deberán realizar por entrelazamiento reforzado y deberán llevar una capa de cinta aisladora tipo plástica, que restituya el nivel de aislación original del conductor.

Los extremos de los conductores para su conexión a las barras colectoras, interruptores, interceptores, etc., deberán estar dotados de terminales de cobre del tipo a compresión.

En todos los casos, los conductores deberán colocarse con colores codificados a lo largo de toda la obra, para su mejor individualización y permitir una rápida Inspección o control de las instalaciones. Deberán respetarse los siguientes colores:

Circuitos de corriente continua o alterna monofásica:

Polo con tensión contra tierra, color rojo (fase) (+); polo neutro o de retorno (blanco o negro)

- Circuitos de corriente alterna trifásica:

- * Fase R color rojo
- * Fase S color blanco
- * Fase T color negro
- * Neutro color azul

El conductor de puesta a tierra deberá ser de cobre cableado, deberá recorrer la totalidad de las cañerías indicadas en los planos y en todos los casos deberá ser de cobre

del tipo desnudo de sección mínima de 4 mm² salvo indicación en contrario de la Inspección. Si fuera aislado será de color verde.

La toma del conductor de puesta a tierra deberá ser como mínimo de 50 mm² de sección y entre tablero principal y las seccionales y elementos de maniobras de gran carga, como mínimo de 10 mm² de sección.

Cuando los ramales alimentadores deban colocarse en forma subterránea ya sea directamente enterrados o en cañerías, deberán utilizarse conductores aislados con PVC, rellenos de material especial y cubierto de PVC apta para la colocación subterránea del tipo Durolite, Protodur, Sintenax o similar, y serán armados cuando así se especifica en los planos.

En los cruces de playas, caminos, senderos, pavimentos, así como en la entrada de edificios, los conductores deberán estar alojados preferentemente en bandejas aéreas o en su defecto en caños de fibrocemento, PVC reforzado o de hierro galvanizado, a fin de permitir su remoción.

La boca exterior de estos caños deberá hacerse estanca, con material fácilmente removible, para cortar la entrada de agua y/o pequeños animales.

La terminación de los cables subterráneos deberá hacerse mediante terminales apropiados, aprobados por la Inspección.

7.3.3.14. LLAVES Y TOMACORRIENTES

Llaves de efecto

Las llaves de efecto deberán ser de la mejor calidad, tipo industrial, su mecanismo que se accionará a tecla exterior, deberá ser de corte rápido, con contactos sólidos y garantizados para intensidades no inferiores de 5 amperios.

Se entiende por llaves de efecto a las llaves de 1,2 y 3 puntos, un punto y toma simple y combinación simple.

Las partes metálicas deberán ser de bronce o cobre reforzado, y los contactos elásticos.

Tomacorrientes

Los tomas corriente tipo exterior, PAYRA, DELGA, o similar, deberán estar acondicionados para admitir cargas hasta 10 amperios en 220 voltios y 30 amperios en 380 voltios, debiendo ser las partes metálicas de bronce o cobre reforzado y el contacto elástico. Las tomas de corriente simples o dobles deberán ser equipadas con contacto de puesta a tierra. Bajo Norma IRAM N° 2072 y 2156.

7.3.3.15. GRAMPAS Y BULONERA

La totalidad de las grampas, fijaciones especiales, anclajes y bulonera en general, deberán ser cadmiadas de acuerdo a Norma IRAM No 676 NIO/59, a los fines de evitar su oxidación.

7.3.3.16. BANDEJAS PORTACABLES

Para la distribución de energía eléctrica dentro del PREDIO de la PLANTA POTABILIZADORA, la Contratista deberá realizar un Proyecto que deberá ser aprobado por la Inspección de Obras.

Las bandejas portacables se utilizarán exclusivamente con cables del tipo autoprotegido (Sintenax, Antillama o similar) armado o sin armar según proyecto.

Serán del tipo escalerilla contruidos en chapa de hierro de 2 mm. de espesor, con transversales cada 25 cm. como máximo, y largueros de diseño y sección suficiente para resistir el peso de los cables, con un margen de seguridad igual a 3,5 sin causar flexiones notables ni deformaciones permanentes.

Los tramos rectos de hasta tres metros de longitud deberán llevar no menos de dos suspensiones.

Los tramos especiales, piezas, curvas planas y verticales, desvíos, empalmes, elementos de unión y suspensión, etc., serán de fabricación normalizada y provenientes del mismo fabricante, no admitiéndose modificaciones en obra.

Todos los elementos deberán estar cincados en caliente por inmersión. Sobre las bandejas, los cables se dispondrán en una sola capa y en forma de dejar un espacio igual a $\frac{1}{4}$ del diámetro del cable adyacente de mayor dimensión a fin de facilitar la ventilación y deberán ajustarse a los transversales mediante lazos de material no ferroso a distancias no mayores de 2 metros.

Se admitirán bandejas portacables de aluminio que cumplan con el margen de seguridad especificado.

Se deberán ajustar con ménsulas amuradas a la pared o barrales verticales tomados en el techo, de manera de evitar su movimiento tanto longitudinal como transversal.

7.3.3.17. ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN EXTERNA EN PLANTA POTABILIZADORA E INTERNA EN CASA QUÍMICA Y ACCESORIOS

Alcance

Los artefactos de iluminación deberán ser del tipo y calidad reconocida en el mercado y a criterio de la Inspección.

Las características constructivas especificadas, según marcas y modelos propuestos en planos del proyecto, constituyen el nivel mínimo de calidad requerido, pudiendo ofrecerse en las propuestas otras marcas de reconocida calidad.

Planos y muestras

El Contratista deberá presentar para cada tipo de luminaria 3 copias de planos de taller (escala 1:1) para su aprobación y 1 muestra prototipo, la cual una vez conformada constituir el patrón de recepción.

Suministro

Las luminarias deberán suministrar armadas con todas sus conexiones fijas, completas, con sus respectivas lámparas, balastos, arrancadores y capacitores.

Los empalmes eléctricos entre elementos desmontables se efectuarán mediante fichas, que deberán ser provistas conectadas a los elementos del artefacto. Se deberán suministrar los elementos correspondientes para las conexiones a línea: ficha macho-hembra bipolar tipo Kalop. Se deberán suministrar todas las luminarias con sus elementos de sujeción, esto es bulones, arandelas, grampas y planchuelas.

Lámparas, balastos, arrancadores y capacitores

Las lámparas incandescentes serán del tipo con filamento metálico reforzado con ampollas de vidrio claro y sus características, así como también los ensayos, deberán responder a lo indicado en la norma IRAM 20009.

Las lámparas fluorescentes, balastos y arrancadores deberán responder, en lo referente a características y ensayos, a las normas IRAM 2027, 2124 y a las que en ellas se indican.

Las lámparas a vapor de sodio deberán ser con ampollas fluorescentes o tubulares, según corresponda, y responderán en lo referente a características y ensayos a las normas del país de origen.

Los balastos a utilizar con las lámparas a vapor mercurio serán del tipo estancos al polvo y agua, con protección grado I.44.

Los capacitores deberán responder a la norma IRAM 2170 y deberán ser instalados en cajas herméticas al polvo y agua.

Repuestos para las Luminarias

La instalación de iluminación será entregada por el Contratista con todas sus lámparas y en perfecto estado de funcionamiento.

Para cada tipo de artefacto deberán entregarse de repuesto seis (6) lámparas o tubos fluorescentes. El costo de estos repuestos estará incluido en el precio de cada instalación.

Columna para el alumbrado exterior

Las farolas indicadas en los planos del proyecto para iluminación exterior serán instaladas sobre caños de acero galvanizado, de diámetros indicados, y engrampados a las barandas y/o estructuras de las obras.

7.3.3.18. INSPECCIONES, ENSAYOS Y PRUEBAS DEL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS.

Alcance

La Inspección examinará y ensayará durante la fabricación, los materiales a utilizar y la calidad de ejecución del suministro a proveer.

Las inspecciones, exámenes y ensayos, no liberarán al Contratista de su responsabilidad con respecto a los materiales empleados y calidad en la ejecución de los suministros.

Los ensayos tanto en fábrica como en obra estarán a cargo del Contratista quien deberá suministrar toda la ayuda, mano de obra, energía, instrumentos y aparatos que sean necesarios para su ejecución.

El Contratista deberá establecer el programa de ensayos correspondientes a cada uno de los materiales o equipos a suministrar, que guardará correspondencia con las Especificaciones Técnicas del Pliego y con las exigencias estipuladas para su aprobación.

El Contratista notificará a la Inspección con una anticipación no menor de 15 días, las fechas de las inspecciones a efectuar en el país, y de 60 días para las inspecciones a realizar en el exterior, conforme a lo establecido en el programa de ensayos presentado.

La Inspección informará al Contratista si concurrirá o no a los ensayos. Si no concurriera, el Contratista podrá realizar los ensayos previstos, que se considerarán válidos, y deberá remitir a la Inspección los protocolos de los ensayos, con los resultados obtenidos.

Para los ensayos de tipo de materiales y equipos de fabricación normalizada, podrán aceptarse por válidos los protocolos de ensayos realizados por el fabricante siempre que éstos sean debidamente avalados por entidades responsables.

Ensayos a realizar

Se realizarán los siguientes ensayos en fábrica y en obra, de acuerdo con lo indicado por las normas de aplicación para cada uno de ellos:

Ensayos en Fábricas

Deberán tenerse ensayos y pruebas de los materiales en fábrica de acuerdo a lo especificado por las normas ASME, IRAM e IEC. Comprendiendo:

- * Examen visual de los elementos y comprobación de dimensiones.
- * Ensayos de tipo y fábrica de acuerdo a lo especificado para cada elemento o sistema.

Ensayos en Obra

Alcance

Durante el montaje, la Inspección verificará la correcta instalación de los equipos y elementos accesorios.

Las instalaciones eléctricas completado el montaje serán sometidas a ensayos, mediciones y pruebas establecidas en el Pliego, cuyos datos observados y calculados se registrarán en planillas especiales para tal efecto, las cuales serán firmadas y selladas por el Contratista y la Inspección de Obra, pudiendo ésta última agregar las observaciones que estime convenientes sobre los valores obtenidos en relación con los que correspondieran según las especificaciones del Pliego y los ofertados por el Contratista.

Instalación de distribución para fuerza motriz:

- * Medición de la resistencia de aislación en cada línea, entre fases y entre estas y masa con una fuente de corriente continua de tensión no menor de 750 V.
- * Medición de la resistencia ohmica de cada uno de los conductores de protección conectados entre los tableros, motores, etc., a la red de puesta a tierra.

Motores eléctricos y aparatos de arranque y protección:

- * Medición de la resistencia y aislación de cada uno de los motores y de los aparatos de arranque y protección, entre fases y entre éstas y masa con una fuente de corriente continua de tensión no menor de 750 V.
- * Verificación del sentido de giro.
- * Verificación del funcionamiento de los contactores de arranque.
- * Verificación del funcionamiento y ajuste de los relés de sobrecarga.
- * Verificación del funcionamiento de las protecciones al cortar una fase en la línea de alimentación estando el motor en marcha.
- * Medición de la potencia y corriente absorbida por cada uno de los motores en vacío, a media carga y a plena carga, y su relación con su potencia y su corriente nominal.
- * Verificación de funcionamiento libre de vibraciones.

Instalación de iluminación normal y de emergencia 32 V.c.c.:

- * Medición de la resistencia de aislación en cada línea entre fases y entre estas y la cañería, con una fuente de corriente continua de tensión no menor de 500 V.
- * Medición de resistencia ohmica de la cañería entre los tableros y la red de puesta a tierra.
- * Control de encendido de lámparas desde los tableros seccionales y llaves locales.

Instalación de alarmas

- * Verificación del funcionamiento de los contactos de las alarmas.

Instalación de puesta a tierra:

- * Medición de la resistencia de la red, incluidos dispersores, estructura metálica y cables de conexión entre ambos. Idem de jabalina y malla en forma independiente.

Artículo 8: MOVIMIENTO DE SUELOS PARA OBRAS CIVILES

El movimiento de suelos incluirá los siguientes ítems:

8.1.- MOVIMIENTO DE SUELOS PARA CALLES Y VEREDAS ENRIPIADAS

El presente artículo comprende la provisión de mano de obra, materiales, equipos y todo cuanto fuere necesario para la ejecución de las sucesivas capas de apoyo del enripiado que conformará las calles y veredas de la **Planta Potabilizadora**.

8.1.1.- REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL HASTA LA SUBRASANTE

Se procederá a la remoción de 50 cm. de suelo vegetal en toda la superficie de caminos. El material sobrante será transportado al lugar que indique la **Inspección**.

8.1.2.- CAPA SUB BASE

Será de 15 cm. de espesor en toda la superficie de caminos interiores. La misma será de suelos limosos compactados al 95 % ASSHO T99.

8.1.3.- CAPA BASE

Será de 15 cm. de espesor en toda la superficie de caminos. La misma será de suelos limosos con límite líquido < 40 e índice de plasticidad < 10 con el 8 % de cemento y compactados al 95 % ASSHO T99.

8.1.4.- FORMA DE LIQUIDACIÓN

Las partidas de excavación, colocación de capas y carpeta de rodamiento se liquidarán por metro cuadrado terminado, aprobado por la Inspección y de acuerdo al avance de la obra.

8.2.- MOVIMIENTO DE SUELOS PARA ESTRUCTURAS

El presente artículo comprende la provisión de mano de obra, materiales, equipos y todo cuanto fuere necesario para la ejecución de las excavaciones para fundación de estructuras.

8.2.1.- EXCAVACIÓN HASTA SUBRASANTE

Se procederá a la excavación de la subrasante, quedando definida ésta a 10 cm. por debajo de la cota de fundación de las estructuras, los 20 cm. por debajo de la subrasante llevarán el siguiente tratamiento:

- a) En el caso en que encuentren limos: se compactará hasta el 95 % ASSHO T99.
- b) En caso de encontrarse gravas arenosas serán compactadas mediante vibradores mecánicos.

8.2.2.- FORMA DE LIQUIDACIÓN

Se liquidará por metro cúbico excavado y compactado, incluyendo el precio del ítem el retiro de suelo sobrante al lugar que indique la **Inspección**.