

**Especificaciones Técnicas Particulares
OBRAS ELECTRICAS**

ÍNDICE

RUBRO C	OBRA ELECTRICA _____	1
C.1	OBRA DE TOMA _____	1
C.1.1	Obra Eléctrica _____	1
C.1.2	Instalación fuerza electromotriz para equipos de bombeo _____	2
C.1.3	ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES: TABLERO DE COMANDO _____	4
C.1.4	GRUPO ELECTROGENO DE 100 KVA _____	8
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES COMPLEMENTARIAS _____	11

RUBRO C OBRA ELECTRICA

C.1 OBRA DE TOMA

C.1.1 Obra Eléctrica

Este ítem comprende la provisión de materiales y mano de obra para la instalación de la iluminación exterior del Edificio de la Obra de Toma, donde se encuentran emplazadas las electrobombas sumergibles de pozo profundo y del predio donde se instalará la nueva Cisterna a construir de 500 m³ con su Estación de Bombeo, en un todo de acuerdo a los planos componentes del presente pliego y a los lineamientos que se detallan a continuación.

La iluminación exterior del Edificio de la Obra de Toma como del predio, estará constituida por columnas de 3 (tres) metros de altura cada 5 (cinco) metros de distancia. Estas columnas serán fabricadas con caño de acero sin costura trefilados en caliente. Las columnas deberán soportar una fuerza debida a la acción del viento de 140 km/h, con luminarias de LED y accesorios instalados.

Llevarán además una ventana de inspección de 8 x 15 cm con tapa, donde se alojará un tablero con fusibles. En la parte inferior tendrá una perforación que permita el ingreso del cable de alimentación, y un tornillo soldado para permitir efectuar la puesta a tierra.

El montaje de las columnas se efectuará en dados de hormigón pobre de 0,90 m x 0,90 m de lado x 1,20 m de profundidad. En el mismo se deberá prever dos caños de PVC de 2" de diámetro para el acceso y salida del cable de alimentación. Mientras que en el muelle se adosará a la estructura del mismo.

Cada columna tendrá un tablero seccional, compuesto por una base soporte de pertinax, dos fusibles tipo tabaquera de 10 Amperes y una bornera tetrapolar de 25 Amperes. Dicha bornera podrá ser utilizada como elemento de conexión y empalme del cable alimentador. Como alternativa podrá instalarse una caja de conexión y empalme adosada a la columna o bien en un pedestal de hormigón solidario al resto de la base.

La armadura de alumbrado exterior albergará una luminaria LED equivalente a una lámpara de 250 Watts de vapor de sodio. Su carcasa estará construida en fundición resistente a la intemperie y con capacidad para alojar el porta-equipo de la lámpara LED.

El sistema de encendido de estas luminarias, será mediante fotocélula ubicada en forma conveniente, la que ordenará el encendido y apagado de las luces, a través del tablero de comando, compuestos por fusibles, contactores, etc. y que estará ubicado en el gabinete de Tablero de Toma.

Cada columna estará puesta a tierra mediante una jabalina de acero cobreado de 12 mm de diámetro por 1,50 metros de longitud con tomacable. La interconexión se efectuará con cable de cobre desnudo de 10 mm² de sección como mínimo.

El cable de conexión entre la armadura y el tablero seccional, será bipolar del tipo taller, de cobre de 2 x 2,50 mm² de sección o el que surja de cálculo. En tanto que el cable principal de alimentación será un conductor de sección adecuada que surja de cálculo, de cobre recubierto con doble capa de PVC del tipo subterráneo 1,1 KV - Categoría II. El tendido del mismo se efectuará directamente enterrado, en cama de arena de por lo menos 10 cm. de lecho y 10 cm. de cubierta, y tapado con una protección de advertencia que puede ser ladrillo colocado en forma transversal al conductor. En el caso del muelle irá en cañeró de metal ad hoc.

En caso de ser necesario algún empalme, el mismo se realizará con un conjunto a base de resina epoxídica aptos para cables de baja tensión y aislación seca. Quedarán perfectamente identificados los puntos de empalme, por medio de "banderitas" u otro medio de señalización.

Las columnas estarán pintadas con dos manos de antióxido y dos manos de esmalte sintético color gris Ral ó similar.

Forma de Medición y pago

Este ítem se mide por unidad de medida completo con todos sus accesorios para instalación y puesta en marcha, y se liquida globalmente y proporcional al avance de obra, a entera satisfacción de la Inspección, según planos aprobados, luego de completado su montaje y realizadas las pruebas de operación.

C.1.2 Instalación fuerza electromotriz para equipos de bombeo

El ítem comprende la provisión de materiales y mano de obra para realizar la instalación de fuerza electromotriz y comando para las electrobombas sumergibles de pozo profundo de la Obra de toma de calle Salvador Asmar y Zorzales, a orillas del río Chimeuín que se comanda desde el tablero de comando.

La instalación deberá cumplir con los lineamientos generales para todas las instalaciones eléctricas de la presente Obra, los que son detallados a continuación:

Se realizará con conductores de cobre aislados con PVC aptos para la respectiva tensión de servicio y para trabajar bajo agua. Los conductores podrán irán instalados en dentro de cañería metálica de acuerdo a lo indicado en planos eléctricos componentes del presente pliego. El tendido de los conductores se realizará sin tracciones ni dobleces excesivos que dañen la constitución del cable.

En el caso de los conductores de potencia, el contratista deberá verificar las secciones a utilizar.

No se permitirá la colocación de cables encimados uno sobre el otro. Para evitar esto se colocarán precintos adecuados.

Todos los conductores se encontrarán perfectamente identificados de manera de posibilitar una rápida localización.

Los conductores que se instalen en cañería serán en todos los casos unipolares de simple capa de PVC. La cañería utilizada podrá ser caño de acero semipesado tipo MOP fabricado según norma IRAM 2005 o bien de caño de acero galvanizado. Solo se podrá ocupar el 33% de la sección útil con los conductores.

La instalación con cañería a la vista irá perfectamente engrapada con grapas omega de acero galvanizado. Las cajas a la vista serán de fundición de aluminio con las salidas necesarias. Las instalaciones embutidas llevarán cajas de chapa de acero BWG N° 18 aptas para embutir.

En los casos en que deban colocarse un número considerable de conductores (más de 5 acometidas) juntos, estos deben ser colocados en canaletas o trincheras para ese fin, y deberán estar colocados perfectamente sujetos a ménsulas o bandejas porta cables, separados entre sí mediante precintos perfectamente identificados; en su defecto se instalarán en cañerías de PVC, del diámetro adecuado, con la construcción de cámaras de inspección a distancias prudenciales, de forma de asegurar un fácil acceso a fines de mantenimiento.

Los bandejas portacables tipo escalera que contengan conductores eléctricos y que estén instaladas a la intemperie, deberán estar equipadas indefectiblemente con tapas adecuadas.

Toda la instalación eléctrica externa será subterránea en cañeros de PVC enterrada, con cámaras de inspección para fuerza electromotriz y comando. No se admitirán instalaciones aéreas de ningún tipo.

Comprende la excavación en zanja, los cañeros, cámaras, el lecho y tapada de arena, la protección y el relleno, más la provisión, transporte, instalación y puesta en funcionamiento de los cables subterráneos de fuerza motriz y comando a instalar dentro del predio y todos los accesorios necesarios para su conexión y funcionamiento.

Para la acometida a las electrobombas sumergibles, centrífugas y/o motores eléctricos, se emplearán cables tripolares de cobre del tipo subterráneo, para 1,1 Kv., Categoría II, de la sección adecuada a la intensidad de corriente nominal de los motores correspondientes y a la longitud de la acometida.

La acometida a los motores se efectuará con caño de acero flexible cubierto con PVC. Se emplearán conectores adecuados para caño flexible en fundición de aluminio.

Todos los terminales de conductores irán indentados con terminales de cobre estañado a compresión.

Forma de Medición y pago

Este ítem se mide por unidad de medida completo con todos sus accesorios para instalación y puesta en marcha, y se liquida globalmente y proporcional al avance de obra, a entera satisfacción de la Inspección, según planos aprobados, luego de completado su montaje y realizadas las pruebas de operación.

C.1.3 ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES: TABLERO DE COMANDO

El ítem comprende la provisión de materiales y mano de obra para la fabricación y provisión del tablero de Control y Comando de Electrobombas sumergibles de pozo profundo en la Obra de Toma en la intersección de las calles Salvador Asmar y Zorzales.

Este Tablero deberá cumplir con los lineamientos y las especificaciones técnicas que se detallan a continuación:

Estas especificaciones son aplicables a todos los tableros eléctricos de baja tensión que se provean e instalen en esta obra, ya sean de fuerza motriz, comando y/o iluminación.

Los tableros eléctricos a proveer, deberán contar como mínimo con los elementos que figuran en los diagramas Unifilares incluidos en los planos de licitación y se ejecutarán en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones y las reglas del buen arte.

La construcción del gabinete deberá adecuarse el diseño y la técnica constructiva al grado de protección contra polvo, agua y gases, que se especifique en cada caso.

Salvo especificación en contrario, todos los gabinetes para tableros se construirán en chapa de acero calibre BWG 14, doble decapada, de acuerdo con las dimensiones generales y especificaciones de los planos aprobados por la Inspección. La construcción deberá adecuarse a la clase de protección mecánica especificada y a la norma constructiva que se indique.

Los pasos de conductores a través de las paredes de los tableros se efectuarán, sin excepción, con prensacables o mediante cañería metálica roscada con su correspondiente boquilla y contratuerca. No se admitirá el ingreso de cables sueltos, salvo en tableros de pie, abiertos por el fondo, donde el ingreso se efectúe desde un canal de cables. En este último caso los cables multipolares se desenvainarán antes del ingreso al tablero y se llevarán hasta las borneras armados en paquetes abrazados, tipo "mazo" o "manguera", con adecuada prolijidad.

Cada cable multipolar que llegue a un tablero estará identificado con un número de cable por medio de una identificación de aluminio con números grabados u otro medio inalterable de identificación que acepte la Inspección.

Todos los tableros contarán con un borne para conexión a tierra aislado del neutro del sistema trifásico que estará conectado con todas las partes metálicas del gabinete y de los aparatos de maniobra que éste contenga. El borne de tierra contará con un seccionador mecánico, no accionado por el interruptor principal.

Deberá asegurarse la continuidad eléctrica entre todas las partes del gabinete metálico. Para ello, cada puerta contará con un conductor tipo malla flexible de cobre, desnudo, de sección no inferior a $2,5 \text{ mm}^2$, con terminales cerrados de compresión, que la una eléctricamente con el cuerpo principal del gabinete, para lo cual en cada puerta se preverá el terminal de tierra correspondiente, con tornillo zincado, arandela plana y arandela de presión. No se aceptará, en ningún caso, la continuidad eléctrica de las bisagras en reemplazo del conductor de puerta citado precedentemente.

La resistencia de aislación entre cualquier borne del tablero y el borne de tierra, no será inferior a 10 Mohms, medida a una tensión de corriente continua no inferior a 500 volts.

Los bornes para la conexión de conductores externos al tablero estarán numerados en su totalidad, tanto para fuerza motriz como para comando e iluminación. La numeración deberá corresponder con lo indicado en los planos constructivos y conforme a obra. Las borneras se agruparán en una misma zona del tablero.

No se aceptará el uso de bornes de aparatos e interruptores como bornes de conexión directa a conductores externos. En todos los casos la conexión de estos aparatos deberá efectuarse a través de la respectiva bornera del tablero.

Sobre las puertas de los tableros no se montarán aparatos con conexiones correspondientes a tensiones superiores a los 220 Volts respecto de tierra o respecto de otros bornes ubicados en la puerta.

Cuando se utilicen barras de alimentación dentro del tablero, las mismas se montarán sobre aisladores de porcelana o de resina sintética. La densidad de corriente no superará los 2 A/mm^2 .

La sección de las barras y sus soportes, deberá verificarse para que puedan soportar los esfuerzos derivados de las corrientes de cortocircuitos correspondientes al punto de conexión del tablero, la que deberá figurar en la memoria y planos constructivos de cada uno de éstos.

Todos los aparatos montados en el interior de los tableros así como los comandos e instrumentos que dan al exterior, llevarán los carteles indicadores que se especifican en los planos para permitir que se los identifique convenientemente. Estos carteles serán de

acrílico de 2 mm de espesor mínimo, grabados por el dorso, con caracteres color blanco y fondo negro.

En caso de requerirse el montaje del tablero a la intemperie, los gabinetes deberán ser galvanizados por inmersión en caliente o llevarán un tratamiento anticorrosivo aplicado sobre la chapa arenada, consistente en pasivado químico de la superficie (fosfatizado), dos manos de revestimiento base antióxido compatible con la laca a aplicar y cuatro manos de laca (tipo "duco" o nitrosintética) color azul ultramar. La protección no será inferior a la IP65, con puerta externa con ventana de vidrio y panel de instrumentos interior, con sellos de goma sintética y elementos de cierre que aseguren la presión de sellado.

Los gabinetes no instalados a la intemperie llevarán un tratamiento de pintura similar, bastando con dos manos de laca de terminación. En ambos casos, la pintura interior se efectuará con el mismo tipo de laca utilizado exteriormente (interior del gabinete y paneles desmontables de color naranja).

En el dimensionamiento de los tableros deberá respetarse el radio mínimo de curvatura especificado para los cables de gran sección, al diseñar las áreas de acceso dentro del tablero, así como las trincheras y bandejas y su distancia y posición respecto de esos accesos.

Los gabinetes tipo armario podrán ser del tipo autoportante o estructural, contruidos con chapa de acero calibre BWG N° 14, plegada convenientemente para darle la rigidez estructural necesaria, siempre con uniones soldadas o bien del tipo estructural, armados con paneles de chapa plana o acanalada de ese mismo calibre, montados con tornillos sobre una estructura de caños cuadrados de 2,76 mm de espesor mínimo.

Los gabinetes con protección IP30 o menor podrán ser del tipo estructural con paneles abulonados. Los gabinetes con protección mecánica superior, deberán ser autoportantes o estructurales, pero con paneles soldados.

Cuando no se especifique lo contrario, los gabinetes tipo armario tendrán puerta delantera, con cerradura tipo Yale si la altura de la puerta es de 400 mm o menor y con cierre a falleba con cerradura del mismo tipo, si la altura de la puerta es mayor de 400 mm. El Contratista entregará a la Inspección 2 llaves para cada cerradura.

Las bisagras y cierres serán acordes con el grado de protección mecánica especifica-do, debiendo estos últimos brindar la presión necesaria para el sellado.

Todos los tableros de pie contarán con un zócalo perimetral de 100 mm de altura, en chapa plegada calibre BWG N° 14 rodeando a una base de perfiles de acero trefilado PNI o PNU, sobre la que se montarán las columnas y a través de la que se fijará el tablero a la base de hormigón.

Los gabinetes de los tableros CCM estarán integrados por estructura de mampostería o en los casos no indicados en columnas autoportantes construidas con bastidor de perfiles de hierro trefilado, caños cuadrados o chapa plegada calibre BWG N° 12.

Cada columna podrá tener compartimentos independientes, donde se alojarán las salidas de potencia. Los tableros tendrán acceso frontal mediante puertas con bisagras y sistema de cierre a falleba con llave yale y acceso posterior mediante tapas de chapa, atornilladas al bastidor. El Contratista entregará a la Inspección 2 llaves para cada cerradura.

Las columnas terminadas tendrán una altura uniforme no superior a 2000 mm y la profundidad de las divisiones serán de acuerdo a necesidades indicadas en las presentes especificaciones.

Todos los tableros de pie contarán con un zócalo perimetral de 100 mm de altura, en chapa plegada calibre BWG N° 14 rodeando a una base de perfiles de acero trefilado PNI o PNU, sobre la que se montarán las columnas y a través de la que se fijará el tablero a la base de hormigón.

Los cierres laterales, posteriores, pisos y techos de las columnas podrán ser de chapa ciega o acanalada. La fijación de estos componentes a los perfiles será con bulonería cincada imperdible.

Todas las partes metálicas no pintadas y no protegidas deberán contar con un proceso de galvanizado o cadmiado.

Las medidas definitivas serán las que se obtengan de la ingeniería de detalle a cargo del Contratista.

En su frente el tablero contará con carteles indicadores de equipos, botoneras, señalizaciones luminosas, etc.

El accionamiento de los elementos del tablero deberá poder realizarse con la puerta cerrada.

El acceso de los cables será desde la parte inferior del tablero, desde un canal ubicado debajo de aquél. El acceso a cada columna y la distribución a cada compartimiento se efectuarán por el frente interno del tablero, contando, para ello, con un conducto vertical con elementos de fijación en un lateral de cada columna.

Todas las columnas tendrán resistencias calefactoras con protección mecánica, ubicadas convenientemente en la parte inferior alimentadas con 2 x 220 VCA, con un juego de fusibles para cada celda y una llave termomagnética general. El circuito de calefacción estará comandado por un termostato con regulación entre 5° y 20 °C.

Inspecciones Durante la Fabricación:

Durante la fabricación del tablero se efectuarán las siguientes inspecciones en taller:

Etapas 1 Inspección de carpintería metálica: una vez terminado el gabinete, amoladas las soldaduras y antes del pasivado y pintado. Sin la aprobación de esta etapa no se podrá proceder al pintado. En caso de gabinetes comerciales se obviará esta etapa.

Etapas 2 Inspección de calados y pintura: una vez terminado el calado de aberturas y la pintura y antes de cablear y de ubicar controles y aparatos se efectuará una inspección de pintura y/o revestimiento interior y exterior, verificándose la protección anticorrosiva y con pintura en calados y perforaciones. Sin la aprobación de esta etapa no se podrá proceder al montaje de aparatos ni al cableado.

Etapas 3 Inspección final y pruebas: una vez terminado el cableado se efectuará una inspección visual del mismo y del estado general del tablero. De aprobarse, se procederá a las pruebas de aislación con megómetro de no menos de 500 V de corriente continua y a las pruebas de funcionamiento, simulándose todas las situaciones previstas en el diseño (interruptores de nivel, presóstatos, etc.). Sin la aprobación de esta etapa no se podrá despachar el tablero a obra.

Las pruebas de funcionamiento de la Etapa 3 se repetirán con el tablero instalado en obra, con todos los equipos externos conectados y en condiciones reales de operación.

Estarán a cargo del Contratista todos los gastos que, por todo concepto, demanden las pruebas e inspecciones detalladas, así como todo trabajo, cambio, desarme, etc. derivado de la no aprobación de cualquiera de las etapas de inspección de fabricación, los que se considerarán incluidos dentro de los precios unitarios de cada tablero.

Forma de Medición y pago

Este ítem se mide por unidad de medida completo con todos sus accesorios para instalación y puesta en marcha, y se liquida globalmente y proporcional al avance de obra, a entera satisfacción de la Inspección, según planos aprobados, luego de completado su montaje y realizadas las pruebas de operación.

C.1.4 GRUPO ELECTROGENO DE 100 KVA

El ítem comprende la provisión de materiales y mano de obra para la instalación de 2 (dos) Grupos Electrónicos cabinados aptos para intemperie, su tablero de transferencia y la conexión a los tableros principales.

Los equipo deberá ser Trifásicos 3 x 380/220 Volts 50 Hz – 100 KVA para la Obra de toma.

Los motores deberán tener la potencia necesaria para absorber la carga completa a la altura sobre el nivel del mar correspondiente a la Obra de Toma y a una temperatura ambiente de hasta 30°C. Se deberá presentar curvas de rendimiento del grupo electrógeno en función de la altura, desde el nivel del mar 0 metros hasta 1.200 metros de altura.

Deberá presentar las curvas características, en las cuales se indique la potencia del freno, el consumo específico de combustible y el torque del motor comparado con la velocidad de rotación del motor.

El motor será diesel, refrigerado por agua de 6 y 4 cilindros turbocomprimido y pos enfriado, 1500 RPM, GenPack para grupos electrógenos con regulador de velocidad electrónico Clase A1 para estabilidad +/- 025 %.

El generador será trifásico 3 x 380 Volts con neutro accesible para obtener 220V, bornera de conexión de 12 hilos multitensión, bobinado amortiguador para paralelo, sistema Brushless (sin escobillas), aislación clase H, regulador electrónico de tensión para precisión +/- 1%, cuatro polos, 1500 RPM, con Monocojinete autolubricado libre de mantenimiento por un mínimo de 30.000 hs y un grado de protección IP21 con caja de conexión IP44.

Acoplamiento directo al motor formado por un monoblock montado sobre una base de acero perfilado mediante tacos antivibratorios que garantizan una absorción del 95%.

Deberá poseer un tablero de comando (modulo inteligen) Montado en el Grupo, este sistema contendrá la unidad procesadora lógica de un display de cristal líquido y teclas de comando tipo membrana, con ideogramas lógicos de funcionamiento, que permitan una fácil comprensión de su operación.

Los modos a operar son 3:

- Manual: que permite operar voluntariamente la puesta en marcha y comando de conmutación.
- Automática: que ejecuta el programa asignado
- Off: que inhibe cualquier operación

Además deberá contar con funciones básicas como: Medición de Corriente, Potencia, Energía, Frecuencia Factor de potencia, como así también alarmas de parada, sobrecarga asimetría de fases, etc. Además deberá controlar las funciones básicas del motor como presión de aceite, temperatura del motor, nivel de combustible, RPM, etc.

Interruptor General Motorizado con protecciones por sobrecarga y cortocircuito tripolar de 800 Amp Montado en un gabinete lateral al generador.

Tanque de combustible, tipo Subchasis con indicador de nivel con capacidad para brindar una Autonomía aprox de 11 horas al 75 % de potencia

El sistema también deberá contar con un Rack de Baterías 24 Vts 280 Amp Plata/Calcio, montadas sobre el chasis, Sistema Cargador estático de Baterías, Calefactor de block, montado en el equipo.

Además será también apto para operará con gas natural.

CABINADO ACUSTICO

Diseñada para lograr un adecuado Balance Térmico y una máxima absorción del ruido.

Dentro de la cabina se instalan estudiados silenciadores de gran robustez constructiva siendo toda su construcción modular con partes desarmables e intercambiables para permitir reparaciones.

Construcción resistente a la corrosión apta para intemperie, construido en chapa de acero tratada con recubrimiento de fosfatizado de zinc y pintura poliéster horneada.

Excelente acceso para mantenimiento con amplias puertas, placas de acceso al radiador, drenaje de aceite y líquido refrigerante con salida al exterior.

Cristal de seguridad para la zona del tablero de instrumentos con cerraduras en las puertas de acceso. Pulsador hongo de parada de emergencia en el exterior, ventilador del radiador y alternador de carga baterías con sus correas cubiertas con rejilla, filtros de combustible y baterías de arranque protegidas por puertas con cerradura. Silenciador de escape totalmente encerrado dentro de la cabina. Borneras de fácil acceso para acometida de potencia y comando protegida contra contactos accidentales. Puesta a tierra de todos sus componentes enlazados a una bornera accesible. Nivel sonoro inferior a 80 Db.

Forma de Medición y pago

Estos ítems se mide por unidad de medida completo con todos sus accesorios para instalación y conexión al tablero de la Obra de Toma, pruebas y puesta en marcha, a entera satisfacción de la Inspección, y se liquidarán en forma global, según planos aprobados, luego de completado su montaje y realizadas las pruebas de operación.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES COMPLEMENTARIAS

Planos

El Contratista deberá proceder a la preparación de los planos de obra en escala 1:100 con las indicaciones que oportunamente reciba de la Inspección de Obra, 3 juegos de copias opacas y archivo CD en Autocad para establecer la ubicación exacta de todas las bocas, cajas y demás elementos de la instalación. Una de las copias será devuelta revisada para su corrección o ejecución de los trabajos.

La documentación mínima que deberá entregar el Contratista constará de:

- Esquemas unifilares, trifilares, funcionales, topográficos y planilla de bornera piloto de cada celda o tablero.
- Planos de planta independientes para iluminación / tomacorrientes / fuerza motriz y canalizaciones de Muy Baja Tensión, puestas a tierra, pararrayos, etc.
- Diagrama de bloques de las instalaciones.
- Planillas de cables y de interconexión de borneras de comando.
- Planillas de cálculo de caída de tensión para todos los ramales de alimentación a tableros.
- Planilla de cálculo de corriente de cortocircuito para cada tablero
- Coordinación de protecciones.
- Detalles típicos de montaje.
- Junto a la ingeniería de detalle se deberán indicar los pases necesarios en el hormigón y las bases de los equipos (que serán ejecutados por el Contratista de obra civil).

Asimismo, el Contratista deberá presentar 3 juegos de copias opacas y archivo magnético en CD dibujado en Autocad r2010 o superior los planos aprobados por la autoridad competente previo a solicitar la recepción provisoria. Los planos se presentarán en tamaños IRAM.

Antes de la construcción de los tableros generales de comando y distribución y de los tableros secundarios, el Contratista presentará un esquema de los mismos con los detalles necesarios para la apreciación del trabajo a realizar.

Además la Inspección de Obra podrá en cualquier momento solicitar del Contratista la ejecución de planos parciales de detalle, a fin de apreciar mejor o decidir sobre cualquier problema de montaje o de elementos a instalar. También está facultada para exigir la presentación de memorias descriptivas parciales, de cálculo, catálogos o dibujos explicativos.

Muestras

Todas las instalaciones deberán ser ejecutadas empleándose materiales de la más alta calidad y su montaje será realizado mediante el empleo de mano de obra especializada y de aprobada competencia, debiéndose proveerse para ellos los materiales y elementos de trabajo que resulten necesarios para que tales instalaciones resulten completas y ejecutadas de acuerdo a su fin.

Todos los materiales a instalarse serán nuevos y conforme a las normas IRAM para aquellos materiales y equipos que tales normas cubran; en su defecto, serán validas las normas IEC (Comité Electrotécnico Internacional) - VDE (Verband Deutschen Electrotechniken) - ANSI (American National Standard), en este orden.

Todos los trabajos serán ejecutados según las reglas del arte y presentarán, una vez terminados, un aspecto prolijo y mecánicamente resistente.

En su propuesta el oferente cotizará las marcas de la totalidad de los materiales que se proponen en el pliego y planos, también indicará las que no estén expresamente detalladas, y la aceptación de la propuesta sin observaciones no eximirá al futuro Contratista de su responsabilidad por la calidad y características técnicas establecidas y/o implícitas en pliego y planos.

Antes de iniciar los trabajos el Contratista suministrará un tablero conteniendo muestras de todos los elementos a emplearse, los que serán conservados por la Inspección de Obra como pruebas de control y no podrán utilizarse en la ejecución de los trabajos.

Los elementos cuya naturaleza no permita que sean incluidos en el muestrario deberán ser remitidos como muestras aparte. En los casos de que esto no sea posible y la Inspección de Obra lo estima conveniente, se describirán en memorias separadas, acompañados de folletos y prospectos ilustrativos o de cualquier otro dato que se estime conveniente para su mejor conocimiento.

Inspecciones

El Contratista deberá solicitar, con la debida anticipación (como mínimo 5 días corridos), las siguientes inspecciones, además de las que a su exclusivo juicio disponga realizar la Inspección de Obra:

- 1) A la llegada a obra de las distintas partidas de materiales, para su contraste con respecto a las muestras aprobadas.
- 2) Al terminarse la instalación de cañerías, cajas, y gabinetes de cada sector, y cada vez que surjan dudas sobre la posición o recorrido de cajas, conductos y/o bandejas portacables.

3) Al momento de la construcción de cada tablero y previo a su montaje en la obra.

4) Luego de pasados los conductores y antes de efectuar su conexión a los distintos consumos y tableros.

5) Al terminarse la instalación y previo a las pruebas que se detallan a continuación.

Todas estas inspecciones deberán estar acompañadas por las pruebas de técnicos y comprobaciones que la Inspección de Obra estime conveniente.

Ensayo de las Instalaciones

Finalizados los trabajos, la Inspección de Obra efectuará las inspecciones generales y parciales que estime conveniente en las instalaciones, a fin de comprobar si su ejecución se ajusta a los especificados en la documentación correspondiente, procediéndose a realizar las pruebas de aislaciones, funcionamiento y rendimiento que a su juicio sean necesarias. Tales ensayos serán efectuados ante los técnicos o personas que se designen, con instrumental y personal que deberá proveer el Contratista. A los efectos de pruebas de aislación deberá disponer de megohmetro, con generación de tensión constante de 1000 voltios como mínimo. El valor mínimo de la aislación aceptada será de 1000 ohms por voltio de tensión.

Las pruebas de aislación de conductores con respecto a tierra se realizarán con los aparatos de consumo, cuya instalación están a cargo del Contratista, conectados; mientras que la aislación de conductores se realizará previa desconexión de artefactos de iluminación y aparatos de consumo.

Tableros: pruebas de funcionamiento mecánico de componentes, de pintura en los gabinetes, y rigidez dieléctrica con interruptores cerrados.

En las etapas que correspondan se efectuarán las siguientes pruebas:

1) Demostración de la continuidad metálica de cañerías y cajas.
2) Eficiencia de la puesta a tierra de toda la instalación de cañerías, cajas, tableros, masas metálicas de equipos, etc.

3) Pruebas de funcionamiento de las distintas partes de la instalación, que se realizarán primeramente sin tensión principal, para verificar bloqueos, controles, etc., y luego con tensión, siendo imprescindible contar a tal fin con las curvas de selectividad de protecciones para su verificación, así como la protección de marcha de motores.

4) Se verificará la correcta puesta a tierra de la instalación, verificándose los valores mínimos de 3 ohm para puesta a tierra general.

Si la Inspección de Obra considerará necesaria la realización de ensayos de cualquier otra índole, éstos serán efectuados en la fecha, forma y en presencia de quién se designe. Los gastos que originen los ensayos pruebas y análisis correrán a cargo del Contratista. En caso de no resultar satisfactorias las pruebas efectuadas por haberse comprobado que las instalaciones no reúnen la calidad de ejecución o el correcto funcionamiento exigido o no cumplen los requisitos especificados en cualquiera de sus aspectos, se dejará en el acto constancia de aquellos trabajos, cambios, arreglos o modificaciones que el Contratista deberá efectuar a su cargo para satisfacer las condiciones exigidas, fijándose el plazo en que deberá dársele cumplimiento, transcurrido el cual serán realizadas nuevas pruebas con las mismas formalidades.

Durante el plazo de garantía, el Contratista deberá solucionar a su cargo todos aquellos defectos o fallas que se produzcan en las instalaciones objeto de su contrato como consecuencias de materiales inapropiados, defectuosos o por deficiencia de mano de obra o montaje.

Responsabilidad

La existencia de un precálculo y dimensionamiento adoptado, no eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad en forma integral y directa por el perfecto funcionamiento de la instalación, ni le darán derecho a reclamo alguno en caso que fuese necesario introducir modificaciones por razones reglamentarias, funcionales, de construcción, de seguridad u otras.

LA CONTRATISTA y su REPRESENTANTE TÉCNICO deberán asumir en forma mancomunada y solidaria la responsabilidad del cumplimiento de las Normas, Reglamentos y Disposiciones, con el carácter de Proyectista y Ejecutor de las Instalaciones Eléctricas.

EI REPRESENTANTE TÉCNICO de la CONTRATISTA antes de la Recepción Provisoria y pago del saldo final de Contrato, deberá entregar a la Dirección de Obra la Certificación de Conformidad con la Res. ENRE N° 207/95, original y primera copia con la Documentación Técnica anexa, debidamente sellados y firmados, según instrucciones de alcance y contenido establecido por el IHA.

Manuales de mantenimiento y Operación

El Contratista entregará para cada equipo electromecánico, o electrónico, un manual de operación y mantenimiento y la descripción del equipo. Se entregarán un original y tres copias.

Todos los manuales estarán en castellano o traducidos.

Alimentación de Baja Tensión

El tablero general de distribución recibirá alimentación en baja tensión a proveer por el operador del servicio.

Tableros de Distribución de Baja Tensión

Todos los tableros serán aptos para intemperie IP65, tendrán termostato para accionamiento de resistencia calefactores, techos anticondensantes y sistemas de ventilación forzada actuados también por termostatos, de manera tal que la temperatura interior del tablero este entre 0° C y 40 °C.

El cableado interno del tablero se realizará con cable canal de dimensiones adecuadas.

Las medidas libre mínimas en el perímetro del tablero será de 15 cm. Arriba y abajo y de 7 cm a los laterales.

Deberá contar con espacio de reserva para 10 módulos din y dos interruptores de potencia de 250 A.

Las barras serán dimensionadas para 1,5 veces la corriente nominal.

Los módulos de potencia se montarán dentro de cubicles extraíbles.

El tablero será construido a medida en chapa de 2 mm de espesor, pintado con pintura epoxi de no menos de 70 micrones de espesor color gris RAL 7032.

Contará con contratapa calada y abisagrada pintada de color naranja

Tendrá borneras de entrada y salida de cables de potencia y comando.

Las bombas principales tendrán un accionamiento para seleccionar la entrada de bomba uno o bomba dos o bomba tres.

Todos los motores tendrán llave selectora manual automático con botonera de arranque y parada y señalización luminosa de funcionamiento. Esto no está representado en los esquemas físicos ni unifilares pero debe aplicarse.

Alimentación de motores eléctricos

Desde cada celda de los tableros de distribución de los CCM se instalarán cables subterráneos de cobre aislados con doble vaina de PVC para la conexión de cada uno de los motores. La protección de tierra se tomará desde la malla de PAT enterrada a no menos de 70 cm de profundidad.

Criterios de Instalación

Será realizada con cañería de hierro galvanizado de diámetro mínimo 5'' con cajas de aluminio inyectado, los accesorios de conexionado de la caja serán con aro de goma.

Todos los accesorios de suspensión y montaje serán de hierro galvanizado.

Toda la instalación será cerrada, no se admitirán caños camisa.

Los pases al exterior serán sellados.

Las alimentaciones a todos los motores tendrán asociadas una llave de mantenimiento rotativa con traba candado, en caja de aluminio inyectado IP65. Desde esta caja se acometerá al motor con caño metálico flexible de hierro galvanizado marca, con sus accesorios correspondientes.

La herrería de soporte de las llaves o tomas de mantenimiento será de hierro galvanizado en caliente.

Las tomas de mantenimiento serán IP65 y estarán en caja IP65 de aluminio inyectado.

Iluminación

Alcance

Se proveerán e instalarán las columnas de alumbrado completas pintadas con dos manos de pintura epoxi indicadas en los planos.

Criterios de Instalación

Será realizada con cañería de hierro galvanizado de diámetro mínimo 1/2'' con cajas de aluminio inyectado, los accesorios de conexionado de la caja serán con aro de goma.

Los artefactos serán de los modelos indicados en plano, todos los accesos se realizarán con prensacables de poliamida.

Todos los accesorios de suspensión y montaje serán de hierro galvanizado.

Toda la instalación será cerrada, no se admitirán caños camisa.

Los pases al exterior para la iluminación exterior serán sellados.

Será obligación del contratista ejecutar las bases de hormigón para las columnas de alumbrado público exterior del área.

Exteriores:

La iluminación exterior se logrará con artefactos de alumbrado público con lámparas de LED.

Se montarán sobre columnas metálicas de un solo brazo de altura adecuada para cada requerimiento.

Zonas de Trabajo exteriores:

Muelle de toma:	50 lux
General:	30/50 lux
Caminos:	15/30 lux
Centros de distribución y Cisternas:	150 lux

Todas las columnas de alumbrado público tendrán una puesta a tierra de cómo mínimo 16 mm² de sección color verde y amarillo.

Corrientes Débiles

Los flotantes de comando y alarma serán conectados a un transformador de comando de 24vca.y darán la señal a los correspondientes accionamientos del tablero.

Los flotantes serán de la línea ecológica tipo perita.

La transición entre el cable propio y su vinculación al tablero se realizará en una caja con borneras del lado de la sala de bombas.

Se colocará una campana de alarma de máximo nivel de las cisternas, esta campana será marca AEA del tipo industrial.

Se tenderá un cableado de fibra óptica multimodo de 4 hilos con provisión de equipos para vincular las unidades remotas ubicadas en cada uno de los CCMs con la unidad central en la sala de tablero en la Planta Filtradora donde se instalara la PC terminal con el sistema SCADA.

Se instalarán cañeros para los cableados del sistema de control e instrumentación. Para las mediciones de caudales y niveles, las señales del elemento primario serán transformadas a una señal de 4 a 20 mA y transmitidas por una red de comunicaciones dedicada.

Se proveerán las PC y PLC necesarios para la vinculación entre los diferentes edificios de tableros en el muelle de toma y la sala de operación.

Se realizará una red de datos completa certificada categoría 6 que vinculará la sala de operación con los tableros de PLC.

Métodos Constructivos

a) Tendidos Subterráneos de Baja Tensión:

Ya sea el caso de redes o cables únicos, se alojarán en zanjas o cañeros de por lo menos 0,80 m de profundidad.

Los cables deben quedar protegidos contra cualquier acción mecánica, protección que también servirá de aviso sobre la existencia de un cable. Esta protección podrá ser efectivizada colocando una hilera de ladrillos o cuartas cañas de hormigón sobre el trazado del cable y a unos 0,10 m. sobre éste.

El cable debe quedar en contacto directo con una capa de arena o de tierra zarandeada de por lo menos 0,10 m. por debajo y sobre él, para evitar que piedras y otros materiales de aristas vivas que puedan dañar el recubrimiento exterior.

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

En los cruces de terrenos los conductores serán alojados en caños camisa de PVC reforzado espesor mínimo 3,2 mm o de hierro galvanizado, según se indique en planos, a fin de permitir su remoción sin rotura de las construcciones.

Se construirán cámaras de inspección de mampostería con tapa, de 80x80 cm. donde se indique en planos, y en todo otro lugar que contribuya a facilitar la instalación y mantenimiento posterior de los cables.

b) Transporte de las Bobinas:

El movimiento de las bobinas deberá realizarse con dispositivos y elementos aptos para ese fin. No se admitirá en ningún caso la descarga de bobinas arrojándolas al suelo o sobre montículos de tierra o arena, ni hacerlas rodar para su traslado.

c) Empalmes:

Los tramos de cable a instalar serán continuos, no admitiéndose empalmes ni cortes.

d) Tendido:

Para tender los cables se colocará la bobina sobre su eje de modo que no se produzca otro movimiento que el de rotación de ésta. El cable deberá desenrollarse de arriba hacia abajo. La fuerza de tracción del cable se efectuará en lo posible sin tirones bruscos, es decir, ejerciendo una fuerza continua.

El tendido deberá realizarse respetando las siguientes disposiciones:

- Para la tracción del cable deberá utilizarse la malla o camisa elástica, estando prohibida la unión del cable a la soga de tracción mediante atadura de alambre.
- El cable no podrá curvarse en un radio inferior a 15 veces su diámetro exterior.

- Antes de proceder al tendido se verificará que los extremos del cable se encuentren sellados.

e) Cajas de salida para instalación a la intemperie o en locales de bombas y salas de máquinas:

Se utilizarán cajas de aluminio estancas, tanto para el cuerpo de la caja como para la tapa y los tornillos. Las cajas se proveerán ciegas, y se realizarán in situ las perforaciones necesarias.

f) Cañerías exteriores a la vista:

Se entiende por cañerías a la vista a aquellas que se instalen fuera de muros, pero no a la intemperie

Las cañerías exteriores (a la vista, sobre cielorraso, o en montantes abiertas), serán asegurados a la estructura a distancias no mayores de 1,50 m., además en cada codo y al final de cada tirón recto que llega a una caja, utilizando rieles y grapas tipo "C", en H^o.G^o. Quedan absolutamente prohibidas las ataduras con alambre o precintos plásticos para la fijación de los caños, tampoco podrán ser fijados directamente a una varilla roscada.

Los tirones horizontales y verticales de cañería, se sujetarán con abrazaderas conforme a normas, o abrazaderas de un solo agujero de aluminio, en ambos casos con silleta de montaje para separarlos de la pared, o mediante sistemas aprobados, mediante brocas de expansión, no se admiten clavos a pistola.

Especial cuidado deberá tenerse con la fijación de los tirones verticales a fin de evitar esfuerzos sobre las cajas de pase. Todos los soportes serán realizados en material duradero; si son de hierro deberá ser cadmiados o galvanizados en caliente.

Todas las cañerías exteriores a la vista serán pintadas con esmalte sintético de color a elección de la Inspección de Obra.

Previa aprobación de la DDO se podrán presentar muestras de grampas medio omega de hierro espesor mínimo 2 mm galvanizados sobre banquitos también galvanizados, si esta lo aprueba podrán usarse a cambio de las de aluminio.

g) Cañerías a la intemperie:

En todos los casos serán de H^o G^o, salvo especificación en contrario.

En instalaciones a la intemperie o en cañería cuyo último tramo esté a la intemperie, en contrapiso de locales húmedos, en salas de máquinas y salas de bombas, y donde se indique expresamente H^o G^o, los caños serán del tipo pesado galvanizado, con medida mínima ½" H^o G^o.

Para cañerías que vayan parcial o totalmente bajo tierra o donde se indique PVC, éstas serán de cloruro de polivinilo reforzado espesor mínimo 3,2 mm, con uniones

realizadas con cupla roscada o con cemento y solvente especial. Cuando vayan bajo tierra se colocarán en medio de una masa de hormigón pobre que forme un cañero resistente, debiendo tener cámaras de pase y tiro cada 30 metros.

Las cañerías exteriores se colocarán paralelas o en ángulo recto a las líneas del edificio, en caso de ser horizontales, por encima del nivel de los dinteles o bajo los techos.

Serán perfectamente engrapadas cada 1,5 m, utilizando rieles y grapas tipo "C", en Hº Gº. Los accesorios (curvas, tes, etc.) serán estancas y de fundición de aluminio. Se evitarán los cruces de cañerías y está prohibido el uso de codos.

h) Bandejas Portacables

Se proveerán y montarán las bandejas portacables tipo escalera galvanizado en caliente, tanto para instalaciones de 380/220V como para Muy Baja Tensión, según se indica en planos, con todos sus accesorios, fabricadas en chapa de acero doble decapada terminación galvanizado en caliente, según corresponda, de 2,1 mm de espesor y largo de 3 m, ala de 92 mm y ancho detallado en planos.

Las bandejas se soportarán por medio de ménsulas como mínimo cada 1,5 m y antes y después de cada derivación; estas ménsulas se tomarán a vigas, columnas, paredes, etc. por medio de brocas y/o tarugos, según corresponda, y en caso de estructuras metálicas, con soportes atornillados a las mismas, que permitirán el abulonado de las ménsulas a dichos soportes. Los bulones serán galvanizados en caliente.

No se admitirán sobre la bandeja portacables el tendido de cables IRAM 62267 (salvo para uso como conductores de protección PE); sólo se admitirá la instalación de cables IRAM 2178.

La totalidad de las bandejas serán unidas entre tramos por conductor verde/amarillo de cobre para puesta a tierra, sección mínima donde no se indique será de 50 mm².

Tomadas al lateral de las bandejas se instalarán las cajas de pase en las que se realizará el empalme entre el cable IRAM 2178 tendido sobre la bandeja portacables, y el cable IRAM 62267 para acometida a los consumos, embutidos en cañería.

i) Conductores

i.1).- Conductores de Baja Tensión:

Se proveerán y colocarán los conductores de acuerdo con las secciones indicadas en los cálculos, planos y conexiones conforme a los esquemas unifilares.

La totalidad de los conductores serán de cobre y la sección mínima a utilizar es de 2,5 mm² para la instalación normal, 1,5 mm² para retornos y de 1 mm² para comando de equipos y motores.

Siempre que la longitud de los rollos o bobinas lo permita, los ramales y circuitos no contendrán empalmes que no sean los de derivación. Serán provistos en obra en envoltura de origen, no permitiéndose el uso de remanentes de otras obras o de rollos incompletos.

Los conductores se pasarán en las cañerías recién cuando se encuentren perfectamente secos los revoques, y previo sondeo de las cañerías, para eliminar el agua que pudiera existir de condensación o que hubiera quedado del colado del hormigón o salpicado de las paredes.

El manipuleo y la colocación será efectuada en forma apropiada, usando únicamente lubricantes aprobados, pudiendo exigir la que se reponga todo cable que presente signos de violencia o mal trato, ya sea por roce contra boquillas, caños o cajas defectuosas o por haberse ejercido excesiva tracción al pasarlos dentro de la cañería.

Todos los conductores serán conectados a los tableros y/o aparatos de consumo mediante terminales o conectores de tipo aprobado, colocados a presión mediante herramientas apropiadas, asegurando un efectivo contacto de todos los alambres y en forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensiones bajo servicio normal.

Cuando deban efectuarse uniones o derivaciones estas se realizarán únicamente en las cajas de paso mediante conectores colocados a presión que aseguren una junta de resistencia mínima, en ningún caso superior a la de un metro de conductor, o manguitos de unión a compresión; las uniones o derivaciones serán aisladas con una cinta de PVC en forma de obtener una aislación equivalente a la original de fábrica.

Los conductores de los diferentes circuitos deberán ser identificados, en cada caja de salida, con anillos numeradores o identificadores plásticos color blanco sostenidos con precintos y marcados con tinta indeleble.

Los conductores, en todos los casos no deberán ocupar más 35 % del diámetro interno del caño que los contenga. Para los conductores de alimentación como para los cableados en los distintos tableros y circuitos, se mantendrán los siguientes colores de aislación:

Fase R:	color marrón
Fase S:	color negro
Fase T:	color rojo
Neutro:	color celeste
Retornos:	color violeta
Protección (PE):	bicolor verde-amarillo

Tierra filtrada: bicolor verde-amarillo más algún signo distintivo de identificación, colocado periódicamente

Queda expresamente prohibida la utilización de cables tipo IRAM 2158 (tipo "taller") como componente de líneas o circuitos.

i.2) Para colocación en cañerías:

Serán del tipo antillama para 450/750 v.

Cable unipolar, con conductor de cobre electrolítico de formación flexible (clase 5) aislado con una capa de material termoplástico retardante de la llama, en colores varios.

Según la norma: IRAM 2183

i.3) Para colocación expuesta (iluminación y/o fuerza motriz) o enterrada:

Serán del tipo Unipolar o multipolar para 0,6 / 1 Kv.

Cable unipolar o multipolar, con conductor de cobre electrolítico (clase 2) de forma circular concéntrica (no compacta) hasta 6 mm², y circular compacta de 10 mm² y secciones mayores, aislados con PVC para 80 °C de temperatura máxima de servicio, en cables unipolares o multipolares de colores de fase, y finalmente cubierta externa de material termoplástico retardante de la llama IRAM 2289, reducida emisión de humos.

Según la norma: IRAM 2220

Para el tendido en bandejas se utilizará una variante extra-flexible.

i.4) Para conexión a tierra de artefactos y tomacorrientes:

Serán del tipo antillama con aislación en PVC color verde/amarillo, y responderán a las normas IRAM 62267.

La tensión nominal de servicio entre fases no será menor a 750 v., la sección mínima 2,5 mm² y serán aptos para trabajar a una temperatura de ejercicio en el conductor de 70 °C.

j) Caño para zonas corrosivas

Canalizaciones y cajas:

En la zona de casa química las instalaciones serán realizadas con cañerías de plástico, IP 55 con todos sus accesorios.

Conexión de Motores y Equipos Eléctricos varios

En todos los casos en que los planos indiquen motores, tableros, bocas de fuerza motriz ó equipos varios y su correspondiente alimentación, se deberá realizar el

conexión y puesta en marcha de dichos equipos, a tal efecto se utilizarán terminales a compresión, los cuales serán trabajados con las herramientas especiales y las pinzas apropiadas.

Salvo indicación en contrario, la conexión de motores sumergidos o flotantes se ejecutará con conductores de tipo autoprotegido, el cual ingresará directamente a la caja de conexiones del motor ó equipo por medio de prensacables de aluminio no admitiéndose el uso de prensacables de material plástico de diámetro y roscas adecuadas para tal fin.

Se incluye en ésta tarea, la prueba de funcionamiento y la regulación de los térmicos y protecciones del motor en todos los casos que así se lo indique.

La instalación eléctrica en conducto rígido terminará en una caja de conexiones cuadrada de aluminio fundido, con tapa próxima al motor pero no montada sobre el o sobre su base, si ésta fuese del tipo flotante; desde ésta caja que deberá estar sólidamente fijada y protegida, hasta la bornera de conexiones propia del motor, se continuará la instalación con caño flexible de fleje de acero anillado ó espiralado, galvanizado de tipo apropiado para uso eléctrico, con cabezales de bronce o aluminio fundido, especiales para el caño roscado para su acometida a las cajas, o fijación a ella mediante contratueras y boquillas.

Todos los motores y equipos tendrán al pie de los mismos un interruptor de seguridad instalado en una caja de aluminio con traba candado y contactos auxiliares este o no indicado en los planos, el contacto auxiliar dará señal al sistema de control del edificio y deberá ser cableado y conectado.

Tableros

Todos los tableros serán armados por representantes autorizados. A continuación se detallan características técnicas mínimas del Tablero de comando del Muelle de toma:

- Tablero de arranque para comandar y proteger tres electrobombas de pozo profundo
- Comando manual por botonera (pulsadores de marcha y parada)
- Comando automático por flotante o presostato (contacto seco), alternación automático, arranque en cascada Arranque suave (Soft Starter), para comandar: tres bombas de 45 Kw
- Gabinete metálico IP 54 color beige, Interruptor rotativo general portafusible

- Alimentación: 3x380-415VCA, 50Hz / 60Hz
- Tensión de comando 24VCA
- MP204 (protección electrónica del motor)
- Protección por sobre temperatura (a través del MP204)
- Temporizador para el retardo de arranque
- Pulsador de emergencia con retención
- incluye timer para definir horario de funcionamiento en cada día de la semana.

Se proveerán e instalarán la totalidad de los tableros indicados en planos.

Se deberán presentar planos constructivos, debidamente acotados incluyendo el cálculo de barras de distribución, soportes de barras y demás elementos de soporte y sujeción, tanto desde el punto de vista de calentamiento como de esfuerzo dinámico para (inicialmente y a verificar por el Contratista) $I''k = 25$ KA mínimos en los distintos Tableros Seccionales o lo indicado en los esquemas unifilares.

El Contratista deberá presentar así mismo, previo a la construcción de todos los tableros:

1. Esquema unifilar definitivo.
2. Esquemas funcionales: con enclavamientos, señales de alarma, etc.
3. Esquemas de cableado y borneras.
4. Planos de herrería.
5. Especificación de marca y tipo de los elementos de comando, protección y medición, adjuntando publicaciones o folletos descriptivos de los mismos con indicación de normas a que responderán e instrucciones para el mantenimiento.
6. Plano de vista del tablero en escala 1:20
7. Plano de cortes de detalles constructivos en escala 1:5 ó 1:10
8. Esquema unifilar y topográfico.
9. Esquemas funcionales y trifilares
10. Planilla de borneras piloto de cada celda y/o tablero
11. Cálculo de barras para soportar los esfuerzos electrodinámicos y térmicos producidos por la corriente de cortocircuito.
12. Protocolos de ensayo de tipo y recepción.
13. Descripción general de la forma constructiva de la estructura.

14. Se deben adjuntar planos de las unidades de transporte y sus anclajes.

En todos los casos se proveerá el espacio de reserva, en número no inferior a tres interruptores y/o al 20 % de la capacidad instalada en cada tablero e igual cantidad de reservas instaladas.

Todos los tableros tendrán frente de vidrio y llave maestra.

Todos los tableros ubicados a la intemperie IP65.

El Contratista deberá solicitar la respectiva inspección a la Inspección de Obra para la realización de pruebas y ensayos de todos y cada uno de los tableros, según el siguiente detalle:

1. Inspección visual (IRAM 2200)
2. Ensayo de rigidez dieléctrica a 2.5 veces la tensión nominal - 50 Hz. durante un minuto.
3. Ensayo de aislación.
4. Funcionamiento mecánico
5. Prueba de secuencia de maniobras, funcionamiento de instrumentos, relés de protección y calibrado de los mismos.

Dicha documentación se devolverá dentro de los siguientes 5 días hábiles de recibidas con las siguientes calificaciones.

Aprobado: En este caso se deberán emitir al menos tres copias adicionales para poder aprobarlas para construcción. (Una de ellas quedará en poder de la Dirección de Obra)

Aprobado con observaciones: Es el plano que tiene observaciones menores y permite comenzar con las tareas de compra y /o acopio de materiales y coordinación con otros gremios.

Rechazado: El documento deberá rehacerse y presentarse para su aprobación.

Normas

Los tableros deberán responder a las siguientes normas

IRAM 2200

IRAM 2053

IRAM 2359

IRAM 2181

IRAM 2195

IRAM 2389

IRAM 2358

Inspección y Ensayos:

Durante la recepción del tablero se realizarán los ensayos de rutina, fijados por las normas IEC 60439.1 e IRAM 2181-1, que incluyen:

- Inspección visual y de funcionamiento eléctrico.
- Ensayo dieléctrico y verificación de la resistencia de aislamiento.
- Verificación de la continuidad eléctrica de los circuitos de protección de puesta a tierra.

Se deberá presentar copia de la totalidad de los protocolos de ensayos de tipo efectuados en laboratorios internacionales independientes.

Criterios de construcción de Tableros de Distribución

El diseño de los Tableros Seccionales Secundarios responderá a las características conforme a la definición de la norma IEC 60 439.1 del Comité Electrotécnico Internacional y a la norma IRAM 2181-1, cumpliendo con los requerimientos de ensayos de tipo establecidos por las mismas.

La instalación de cada aparato o grupo de aparatos incluirá los elementos mecánicos y eléctricos de acometida, soporte, protección y salida que contribuyan a la ejecución de una sola función.

Los componentes prefabricados deberán permitir la estandarización de los montajes y conexiones, simplificar la intercambiabilidad y el agregado de elementos. Brindarán protección al personal y seguridad de servicio. Tendrán una disposición simple de aparatos y componentes y su operación será sencilla a fin de evitar confusiones.

Todas las salidas a consumos serán a través de borneras.

Generalidades

Cada tablero tendrá las siguientes características:

- Tensión de empleo: 400 V
- Tensión de aislamiento: 1000 V
- Corriente nominal: Según Unifilar

- Corriente de corta duración: 25 kA ef /1seg
- Frecuencia: 50/60 Hz
- Grado de protección adaptable sobre la estructura: desde IP41 hasta IP 65.

Construcción

Los tableros serán íntegramente de construcción normalizada, estándar y modular.

Los tableros deberán ser adecuados y dimensionados para ser instalados según lo especificado en planos.

Las dimensiones de las columnas deberán responder a un módulo determinado, siendo la profundidad de las mismas igual a 200 mm como mínimo para tableros seccionales o 500 mm como mínimo para el Tablero General de Baja Tensión con un ancho de 550 a 600 mm y la altura variará según el contenido hasta 2025 mm.

Cada columna podrá contar con un conducto lateral con puerta para acometida de cables pilotos.

Todos los componentes de material plástico responderán al requisito de autoextinguibilidad, conforme a la norma IEC 60695.2.1.

Estructura

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las modificaciones y/o eventuales extensiones futuras. Será realizada con chapas de acero electrocincados con un espesor mínimo de 2mm.

Los tornillos tendrán un tratamiento anticorrosivo a base de zinc. Todas las uniones serán atornilladas, para formar un conjunto rígido. La bulonería dispondrá de múltiples dientes de quiebre de pintura para asegurar la perfecta puesta a tierra de las masas metálicas y la equipotencialidad de todos sus componentes metálicos.

Las masas metálicas del tablero deben estar eléctricamente unidas entre sí y al conductor principal de protección de tierra. Los cerramientos abisagrados metálicos se conectarán a la estructura por medio de conexiones de trenzas de cobre flexibles de sección mínima 10 mm².

En caso de uniones de chapa pintada y chapa no pintada la continuidad eléctrica se realizará a través de tornillos con arandelas de contacto dentadas (a ambos lados) que desgarran la pintura hasta conectar eléctricamente las paredes y asegurar la equipotencialidad.

Para facilitar la posible inspección interior del tablero, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frente mediante puerta exterior y tapas internas caladas y abisagradas. Del mismo modo, se podrá acceder por los laterales o techo, por medio de tapas fácilmente desmontables o puertas. Para garantizar una eficaz equipotencialidad eléctrica a través del tiempo y resistencia a la corrosión, la totalidad de las estructuras y paneles deberán estar electrocincados y pintados. Las láminas estarán tratadas con pintura termo-endurecida a base de resina epoxi modificada con poliéster polimerizado.

Se deberá asegurar la estabilidad del color, alta resistencia a la temperatura y a los agentes atmosféricos. El color final será RAL 7032, con espesor mínimo de 60 micrones.

Se dispondrá en cada estructura un porta-planos, en el que se ubicarán los planos funcionales y esquemas eléctricos.

Conexión de potencia

El juego de barras principales será de cobre electrolítico de pureza no inferior a 99,9 % y estará montado en forma vertical en la parte posterior del tablero.

Las barras tendrán un espesor mínimo de 5mm y perforaciones roscadas equidistantes para M 6 a lo largo de las mismas, para fijación de terminales y/o repartidores de corriente prefabricados.

En las uniones de las barras, el agujereado será según la norma DIN 43673-Parte 1 y se fijarán con bulones, tuercas, arandelas planas y grower cadmiadas y convenientemente ajustadas para asegurar un máximo de conductividad eléctrica sin provocar mordeduras en las barras.

La bulonería y las arandelas deberán responder a las normas IRAM 5192 y 5197 respectivamente.

Las barras estarán colocadas sobre soportes aislantes que resistan los esfuerzos térmicos y electrodinámicos generados por corrientes de 25 kAef-1seg / 53 kAcr.

Las mismas podrán estar soportadas por los repartidores de corriente, suprimiéndose los soportes anteriormente descriptos.

Los accesorios de las barras, aisladores, distribuidores, soportes, tornillos y porta-barras, deberán ser dimensionados acorde a estos esfuerzos.

Las barras deberán estar identificadas según la fase a la cual corresponde. Las barras correspondientes a cada fase y tierra, se pintarán de acuerdo al siguiente código:

Fase R: Castaño

Fase S: Negro

Fase T: Rojo

Neutro: Celeste

Tierra: Verde y Amarillo

La sección de las barras de neutro, estarán definidas en base a las características de las cargas a alimentar y de las protecciones de los aparatos de maniobra. Serán como mínimo de igual sección que las barras de fase.

La barra de tierra será como mínimo de 100 mm².

Montaje:

Los componentes de las unidades que conforman el tablero, deberán ser de existir los elementos del mismo fabricante.

Todos los aparatos serán montados sobre guías o placas y fijados sobre travesaños específicos para sujeción. No se admitirá soldadura alguna. Ni fijaciones directas a la estructura del tablero.

Las conexiones de los circuitos de control se ubicarán en cable-canales plásticos de sección adecuada a la cantidad de cables que contengan, teniendo en cuenta ampliaciones futuras del orden del 25%. Los conductores de dichos circuitos responderán en todo a la norma IRAM NM247-3, con las siguientes secciones mínimas:

4 mm² para los TI (transformadores de corriente)

2,5 mm² para los circuitos de comando

1,5 mm² para los circuitos de señalización, transformadores de tensión.

Para los circuitos de fuerza como mínimo se usarán las siguientes secciones de cables:

Hasta 20 A : 4 mm²

De 20 a 32 A: 6 mm².

De 32 a 50A : 10 mm²

De 50 a 63A: 16 mm²

De 63 a 80 A : 25 mm²

Más de 80 A : Con barras de cobre flexibles

Los conductores se deberán identificar mediante anillos numerados de acuerdo a los planos funcionales, en ambos extremos.

Las conexiones de los circuitos de potencia se ubicarán en cablecanales plásticos de sección adecuada a la cantidad de cables que contengan. Los circuitos de salida emergerán del tablero a través de borneras en poliamida 6.6 de capacidad adecuada a la carga de los mismos cada uno con su respectiva identificación.

Los instrumentos de protección y medición, lámparas de señalización, elementos de comando y control, serán montados sobre paneles frontales, o en el conducto lateral.

Los circuitos de medición de corriente deberán tener bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuito de fases aun en servicio, en forma sencilla, mediante el uso de puentes seccionables. En todos los casos se dejará un 20 % de reserva de bornes.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos montados deberán tener una tarjeta de identificación que corresponda con lo indicado en el esquema eléctrico.

Para efectuar conexiones “cable a cable” aguas abajo de los interruptores automáticos seccionadores de cabecera, se montará una bornera repartidora de corriente, fabricada en poliamida 6.6 y dimensionada para distribuir una intensidad nominal de hasta 250 A a 40°C. El apriete de los cables será realizado sin tornillos, con un resorte tipo jaula. La presión de contacto del resorte se adaptará automáticamente a la sección del conductor y asimismo se impedirá que el orificio pueda recibir más de un cable por vez. Este sistema permitirá la conexión y desconexión de cables con tensión. Las conexiones se realizarán mediante cable de hasta 10 mm², flexible o rígido, sin terminal metálico (punta desnuda). La resistencia a los cortocircuitos de este componente será compatible con la capacidad de apertura de los interruptores.

Los interruptores automáticos modulares o diferenciales (tipo riel DIN) se alimentarán desde borneras repartidoras de cargas fabricadas en poliamida 6.6 con 6 ó 12 puntos de conexión por fase (o neutro) dispuestos en hasta cuatro filas para conexiones de hasta 40 A por fila. Las conexiones se realizarán mediante cable de sección no menor a 6 mm² flexible o rígido sin terminal metálico (punta desnuda). El apriete de los cables será realizado sin tornillos, con un resorte tipo jaula. La presión de contacto del resorte se adaptará automáticamente a la sección del conductor y asimismo se impedirá que el orificio pueda recibir más de un cable por vez. Este sistema permitirá la conexión y desconexión de cables con tensión. La alimentación del repartidor será directa sobre cada polo por cable, conector, o barra flexible pudiendo distribuir una intensidad admisible de hasta 180 A a 40°C.

No será posible repartir cargas sobre los interruptores automáticos modulares o diferenciales (tipo riel DIN) mediante componentes de conexión prefabricados con dientes de enganche directo tipo peine alimentados por cable y para repartir una intensidad

admisible de 120 A a 40°C. Su resistencia a los cortocircuitos será compatible con la capacidad de apertura de los interruptores.

Se deberá disponer en los tableros de un espacio del 20 % de reserva no equipada, se deberá tener en cuenta además de espacio suficiente para permitir realizar cómodamente los trabajos de acceso, montaje y conexionado de los cables de potencia de alimentación y de salidas. Teniendo en cuenta el sector de acceso de los mismos (superior o inferior) y la permisibilidad de ejecutar los radios de curvatura internos.

Todos los arranque que se efectúen deberán tener señalización de falla de guardamotor, señalización de guardamotor conectado o desconectado, pulsador de arranque, pulsador de parada, indicación luminosa de arranque, parada y falla llave manual –cero-automático, esta llave deberá tener un juego de contactos auxiliares para que el sistema de control conozca su posición y pueda conectar y desconectar.

Se deberá disponer en los tableros de un espacio del 20 % de reserva no equipada, se deberá tener en cuenta además de espacio suficiente para permitir realizar cómodamente los trabajos de acceso, montaje y conexionado de los cables de potencia de alimentación y de salidas. Teniendo en cuenta el sector de acceso de los mismos (superior o inferior) y la permisibilidad de ejecutar los radios de curvatura internos.

Las luces de señalización quedarán siempre a la vista sobre el frente.

Identificación de los Componentes y del Tablero

Los aparatos de maniobra, elementos y borneras que formen parte del tablero se identificarán de acuerdo con la nomenclatura de los esquemas eléctricos, con carteles de acrílico grabado de color negro con letras blancas no admitiéndose el uso de cintas autoadhesivas impresas.

La identificación del tablero, columnas y cubicles se realizará con carteles de acrílico según su número de identificación y su función, los que se colocarán en la parte anterior los mismos y en la parte posterior se los identificará con un sistema autoadhesivo.

Aisladores

Las barras serán soportadas por aisladores de resina epoxi o poliéster y fibra de vidrio con rosca milimétrica y serán autoextinguibles.

Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos provocados por las corrientes de cortocircuito calculadas para las barras colectoras.

Burletes

Los burletes de las puertas y paneles serán de neoprene poroso sellado en sus bordes.

Placa Característica

El equipo estará provisto de una placa característica, la cual llevará grabada en forma indeleble y legible las indicaciones que indica la norma IRAM.

Componentes de Tableros

Los interruptores principales deberán poder ser accionados mediante botones de conexión y desconexión, con ojos de buey luminosos que indiquen la posición de los contactos principales de cada interruptor. Poseerán una unidad de disparo regulable electrónicamente. Sus características se ajustarán según el caso, al artículo correspondiente del presente pliego.

Interruptores automáticos modulares en caja moldeada IEC 60947.2:

Formarán parte de una línea sistema que incluirá calibres desde 15 a 1600 A, para tensiones de servicio de entre 380 y 415 VCA y responderán a la norma IEC 60947.2. El sistema incluirá bloques acoplables de:

Unidades de disparo termomagnéticas y electrónicas;

Unidades de disparo diferencial;

Amperimetría y voltimetría;

Contactos auxiliares;

Telemando;

Mando y accionamiento motorizado;

Función de seccionamiento de acuerdo a IEC 60947.2.

Los calibres y prestaciones solicitadas se indican en planos. Serán de ejecución extraíble o fija según esquemas unifilares.

Interruptores automáticos IEC 60898, IRAM 2169:

Los interruptores automáticos en tableros seccionales hasta 63 A, bipolares o tripolares responderán a la Norma IRAM 2169, aptos para montaje DIN, ventana de seccionamiento visible y capacidad de ruptura según se indica en planos. Serán de Clase 3 (AEA 771.E.2.4) en cuanto a sus características de limitación. Donde se indique,

permitirán el acoplamiento de dispositivos de mínima tensión mediante un accesorio perteneciente a la línea a proveer.

Interruptores de cabecera de tableros seccionales:

Los interruptores de cabecera en tableros seccionales principales y secundarios serán, salvo indicación en contrario, del tipo de accionamiento manual, con mando rotativo y seccionamiento de corte totalmente aparente. Los interruptores de cabecera de todos los tableros serán de corte tetrapolar.

Características principales:

- Conformes a las recomendaciones internacionales: IEC 60947-1 : reglas generales; IEC 60 947-3 :interruptores, seccionadores; IEC 60947-5.1 y siguientes :aparatos y elementos de conmutación para circuitos de mando; componentes de automatismo.
- Montaje sobre riel DIN simétrico o sobre panel;
- Disponibles en 3 ó 4 polos en el mismo volumen;
- Cara frontal que responda al estándar de 45 mm como los interruptores IRAM 2169;
- Podrán cerrarse por tres candados en posición «OFF» (cierre en posición «ON» posible);
- Permitirán señalización a distancia gracias a contactos auxiliares;
- Gama homogénea de 40 a 2500A.

Interruptores diferenciales IRAM 2301:

Actuarán ante una corriente de defecto a tierra de 0,03 A, y deberán tener botón de prueba de funcionamiento.

Donde se indique en planos o no se proveerá un modelo especial de alta inmunización contra disparos intempestivos por corriente de fuga.

Contactores:

Serán de capacidad, número y tipo de contactos indicados en el diagrama unifilar, del tipo industrial garantizado para un mínimo de seis (6) millones de operaciones y una cadencia de 100 operaciones (mínima) por hora.

Cuando así se indique en planos o esquemas unifilares se colocarán combinados con relevos en número y amperaje según indicaciones del fabricante. De ser necesario, llevarán contactos auxiliares para la implementación del sistema de transferencia y control, cableados a borneras de melanina. Todos los contactores a utilizar tendrán bobina de comando de 24VCa.

a) Arranques estrella-triángulo:

Serán arrancadores compactos prefabricados.

b) Arranques Suaves:

Serán arrancadores compactos electrónicos con módulo de comunicación al PLC, modelo Altistar 48 con acopladores de comunicación a red Modbus.

c) Arranques por Variación de frecuencia:

Serán varidores de frecuencia para servicio pesado compactos electrónicos con módulo de comunicación al PLC, modelo Altivar 71 con acopladores de comunicación a red Modbus.

d) Guarda-motores:

De intensidad y capacidad de ruptura adecuados y comando frontal rotativo.

Conmutadores:

Los conmutadores de alimentación a barras serán modelo Interpac.

Interrupitor Horario Programable:

Mandaré la apertura o cierre de uno o dos contactores según una programación guardada en memoria y preestablecida por el usuario.

Características:

- Tensión de servicio: 220VCA
- Calibre de los contactos: 16A (10A a $\cos \phi = 0,6$)
- Consumo: 14 VA
- Conexión mediante borneras de poliamida 6.6 tipo "jaula" hasta 6mm²
- Secuencias programables: 60min/24horas/7 días, 24 horas + 7 días, 365 días.
- Cambio automático verano-invierno

- Pantalla con horas y minutos
- Duración del impulso ajustable: de 1 a 59 seg.

Lámparas indicadoras

Todas las lámparas indicadoras de funcionamiento y las lámparas indicadoras de fase en todos los tableros serán del tipo con lámpara de led de diámetro 22mm.

Borneras:

Serán del tipo componibles a resorte, construidas en poliamida 6.6, aptas para la colocación de puentes fijos o seccionables entre ellos, de capacidad adecuado a la sección del cable que alojarán.

Conexiones:

Todas las barras, cableados de potencia y comando y en general todos los conductores serán de cobre puro electrolítico, debiéndose pulir perfectamente las zonas de conexiones y pintadas de acuerdo a normas las distintas fases y neutro; las secundarias se realizarán mediante cable flexible, aislado en plástico de color negro de sección mínima $2,5 \text{ mm}^2$, debidamente acondicionado con mangueras de lazos de plástico y canales portacables. En todos los casos los cables se identificarán en dos extremos conforme a un plano de cableado. Los circuitos secundarios de los transformadores de intensidad serán cableados con una sección de 4 mm^2 .

Carteles indicadores:

Cada salida, pulsador o lámparas de señalización, serán identificados en sus funciones mediante un cartel indicador compuesto por una leyenda grabada en Policarbonato de fondo negro letras blancas. Las leyendas, en cada caso, deben ser aprobadas por la Inspección de Obra.

Control

Sistema de Supervisión y Control en Planta Filtradora

Se implementará un sistema integral con microprocesadores para la adquisición de datos. Transmisión y procesamiento de datos de medición, señales de alarmas y comandos de control a distancia, sean estos digitales o analógicos.

Los PLCs se instalarán en cada tablero de sector y serán del tipo TSX Premium. Deberán permitir la comunicación entre los tableros de campo y la sala de control a través de un cableado (par trenzado mallado) o mediante fibra óptica.

El sistema recibirá todas las señales de campo cuando el selector esté en forma automática o manual. Y de acuerdo al estado de la llave dará acción o no.

Todos los PLC se comunicarán a través de un sistema SCADA que enviará y recibirá datos en tiempo real a una PC a proveer, instalar y programar con no menos de 20 pantallas y que realice la toma de datos como ser la cantidad de horas de funcionamiento de cada equipo y emita reportes gráficos y de formato Excel.

Será provisión de esta obra el sistema funcionando con la provisión de una PC con procesador Intel Core Duo de 1,8 Mhz y disco rígido de 160Mb con lectora y grabadora de dvd y monitor de LED de 19'', también una impresora color marca HP multifunción. En este puesto de control se visualizarán todos los sectores y se podrá dar señal de arranque y parada a cada uno de los equipos, instalados en campo.

PAT

Se implementará un sistema integral de puesta a tierra compuesto por un conjunto de malla jabalina realizada bajo la zona del tablero general y de cada una de las obras donde se instalarán los CCMs, de acuerdo a lo indicado en los planos.

Cada una de estas mallas se vincularán entre si y con la malla de puesta a tierra de la Sub Estación Transformadora, mediante conductor de cobre desnudo rígido de 70 mm² de sección. También deberán instalarse un cableado en forma paralela con la traza del sistema de iluminación, interconectándose con todas las mallas y conectarse con cada una de las columnas de alumbrado.

Garantía de Calidad

El Contratista garantizará el total del equipamiento y su instalación por un período de por lo menos doce meses desde la recepción de la obra. La reparación de averías y la reposición de elementos deteriorados durante ese período serán a su cargo, incluidos gastos de transporte de su personal y recursos materiales que se empleen para que el mismo intervenga.

Los Items no indicados en el presente pliego y que formen parte del presupuesto de Obras, se certificarán y liquidarán a la finalización de los mismos, con las pruebas necesarias ya sean hidráulicas o las que se deban ejecutarse de acuerdo al buen arte de la Ingeniería y a entera satisfacción de la Inspección de Obras.

FIN RUBRO C