

“DISEÑO E INGENIERÍA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERNAS

CONDICIONES GENERALES.

1.01 OBJETIVOS

Se pretende presentar las especificaciones técnicas para la ejecución de las instalaciones eléctricas internas de La PTAP LA ESMERAL DA Villavicencio.

Estas especificaciones intentan reseñar los materiales, equipos, mano de obra y servicios necesarios a fin de que las instalaciones se ejecuten en un total acuerdo con lo estipulado en el Código Eléctrico Nacional (N.E.C.) y El reglamento técnico de instalaciones electricas (RETIE).

Las especificaciones técnicas con los planos que se entregan, forman parte integral y complementaria de la documentación relacionada con la ejecución de los sistemas Eléctricos.

1.01.01 Instalaciones en el Edificio: Se realizarán las instalaciones eléctricas en todos los pisos del Edificio que incluyen salidas para luces, salidas para tomacorrientes, salidas para AA, instalación tableros multibreaker. En estos bloques se instalaran tableros multibreaker para luces y tomas, tableros multibreaker para aires acondicionado

1.01.01 Acometidas de baja tensión: Se construirán las acometidas de baja tensión en forma subterránea hasta cada uno de los tableros, en tubería PVC con diámetro y calibre de los conductores especificado en los planos y en los cuadros de carga. En el tendido de la tubería subterránea se construirán registros por lo menos cada 30 ml, ubicados en lugares de fácil acceso para inspección y cableado

1.02.1.6 Tableros: Se suministrarán e instalarán los tableros multibreaker con sus protecciones para el accionamiento de las bombas de agua, contra incendio.

1.02 PLANOS Y DOCUMENTOS

Para la ejecución de los trabajos concernientes con las instalaciones eléctricas, el contratista se guiará por los siguientes documentos:

1.02.1 Planos arquitectónicos, de interiores, estructurales, comunicaciones, aire acondicionado e hidráulico:

Será responsabilidad del contratista familiarizarse a cabalidad con estos planos a fin de que pueda coordinar debidamente la ejecución de las instalaciones. Para efectos de la localización de las diferentes salidas, equipos y elementos, el Contratista deberá ceñirse enteramente a los indicados en los planos arquitectónicos.

1.02.2 Planos eléctricos:

El Contratista deberá ceñirse en un todo de acuerdo con los planos,. Cualquier detalle que se muestre en los planos y que no figure en estas especificaciones, o que se encuentre en éstas pero no aparezcan en los planos, tendrá tanta validez como si se presentase en ambos documentos.

El Contratista deberá mantener en la obra un juego de planos eléctricos, con el único fin de indicar en ellos todos aquellos cambios que sean menester hacer al proyecto durante su ejecución.

1.03 ESPECIFICACIONES

El Contratista cumplirá cabalmente con la totalidad de estas especificaciones, así como también con aquellas dadas por los fabricantes.

En caso de existir incongruencia entre los planos eléctricos y las especificaciones o existiesen dudas acerca de su significado o interpretación deberán solicitar, con la debida anticipación, aclaración por escrito antes de presentar su propuesta.

Por el hecho de haber presentado una propuesta se considerará que el Contratista ha examinado el sitio de la obra y ha estudiado todos los planos, que conoce las especificaciones y que acepta tales documentos y las condiciones contenidas en ellos.

1.04 CÓDIGOS Y REGLAMENTOS

El Contratista de estos sistemas deberá regirse para la ejecución de la obra, por los reglamentos aplicables para instalaciones eléctricas del Código Eléctrico Nacional, Norma Icontec 2050

1.05 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista de la obra eléctrica asumirá total responsabilidad sobre los siguientes aspectos:

1.05.1 Proyecto, ordenamiento y disposición de su trabajo.

1.05.2 Daños causados a las instalaciones del propietario o a cualquier otro subcontratista, por descuido en la ejecución de sus trabajos, o por hechos imputables a su personal.

1.05.3 Vigilancia y conservación de los materiales en sus bodegas, en forma ordenada evitando dejar equipos, materiales y herramientas en zonas de circulación de la obra.

1.05.4 Consulta y familiarización con los planos arquitectónicos, de interiores, hidráulicos, a fin de que se pueda localizar adecuadamente los equipos, aparatos, tuberías y salidas eléctricas y de comunicaciones.

1.05.5 Instrucciones a su personal y provisión de todos los accesorios de seguridad necesarios, tendientes a evitar accidentes de trabajo.

1.05.6 Prestaciones sociales de su personal y seguro contra accidentes.

1.06 ALCANCE DE LOS TRABAJOS.

El trabajo cubierto en estas especificaciones comprende: la provisión de mano de obra, la dirección técnica, el suministro de materiales, equipos, herramientas y servicios necesarios para llevar a cabo la totalidad de las instalaciones señaladas en los respectivos planos y entrega de las mismas en operación, a entera satisfacción del propietario y su interventor. En particular las actividades que debe ejecutar el Contratista abarcan los siguientes:

1.06.601 Construcción de las instalaciones eléctricas internas del Edificio NO es alcance de esta propuesta ni de la alternativa la construcción de ningún tipo obras civiles; con la excepción de las canalizaciones, los registros eléctricos.

1.08 PERSONAL

Todo el personal empleado por el contratista deberá ser competente en su oficio y especializado en el ramo de las instalaciones. El Contratista mantendrá durante la construcción un capataz lo suficientemente competente para atender las actividades y además deberá contar con los servicios de un ingeniero electricista matriculado y

residente de la obra, para que supervise el desarrollo de las diferentes fases técnicas del trabajo, coordine los diferentes aspectos del mismo con el propietario o su representante, y vigile su personal.

1.09 RECIBO DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones eléctricas y de comunicaciones serán oficialmente recibidas por el propietario o su representante, cuando el total de ellas se encuentre en perfectas condiciones de funcionamiento, se hayan balanceado los circuitos y estén ajustados todos los dispositivos de protección.

Como requisito previo para el recibo final de las instalaciones el Contratista deberá presentar la siguiente documentación:

1.09.1 Planos actualizados:

Un juego completo de los planos originales modificados.

1.09.2 Pruebas:

Informes escritos sobre el total de las pruebas realizadas a las instalaciones eléctricas.

1.09.3 Catálogos:

Catálogos completos de los equipos suministrados por el Contratista y garantías escritas, documentadas de los equipos principales.

1.10 MATERIALES

El Contratista utilizará materiales totalmente nuevos, de marcas reconocidas para el uso especificado y que cumplan con los requisitos detallados en el capítulo II de estas especificaciones.

Todos los equipos serán instalados en total acuerdo con las instrucciones de los fabricantes. El Contratista deberá obtener esas instrucciones y tales documentos serán considerados como parte de estas especificaciones.

1.11 PROGRAMA DE TRABAJO

Previamente a la iniciación de los trabajos se convendrá un programa de trabajo entre el Contratista y la firma encargada de la programación. En el programa se

indicará el tiempo requerido para la ejecución de cada una de las actividades, análisis de recursos.

Estos precios incluirán lo siguiente:

1.12.1 El costo de todos los materiales y equipos requeridos, incluyendo el impuesto de venta y transporte a la obra, así como también el valor del desperdicio de materiales.

1.12.2 El valor de todos los salarios aumentados en lo correspondiente a prestaciones, indemnizaciones sociales, el costo de los seguros sociales y cualquier otro cargo que afecte la mano de obra.

1.12.3 Costo por concepto de utilización de herramientas, equipos de trabajo e instrumentos de prueba

1.12.4 Los gastos generales por concepto de administración, dirección de obra, seguros, gastos de oficina, movilización del personal, transporte y en general todo gasto imputable a costos directos.

1.12.5 Gastos imprevistos, honorarios y utilidad del Contratista.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

2.01 TUBERÍA Y ACCESORIOS CONDUIT.

Para la ejecución de las acometidas tanto eléctricas como de comunicaciones, se utilizará tubería plástica, incombustible, de alta rigidez mecánica, resistente al impacto. (PLASTIMEC, PAVCO, TUVINIL ó similar).

Los accesorios para la tubería conduit deberán ser del mismo tipo y marca de la tubería.

La tubería que se instale en el exterior de la construcción y / o en forma subterránea para los sistemas de media y baja tensión será de las especificaciones anteriormente mencionadas.

2.02 CAJAS PARA SALIDAS, INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES.

Todas las cajas para salidas de iluminación etc., deberán ser del tamaño suficiente para proveer espacio libre a todos los conductores contenidos en la caja. Todas las

salidas para lámparas, estarán provistas de una caja octagonal en PVC marca PAVCO ó similar. Durante el empleo de estas cajas se abrirán solamente aquellas perforaciones que vayan a ser utilizadas.

Las salidas para tomacorrientes estarán provistas de cajas de 4"x 4" PVC marca PAVCO ó similar, para evitar el maltrato de los conductores por acumulación excesiva de los mismos, con excepción de las salidas ubicadas al final del circuito.

Las salidas para los interruptores de luces, irán instaladas a una altura de 1,20 mts sobre el nivel del piso acabado,.

Las salidas para tomacorrientes se instalarán a una altura de 30 cms sobre piso acabado a excepción de aquellas donde se especifica una altura determinada como Laboratorios, cocinas, baños, será de 1.1 mts.

2.03 INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES.

Los contactos de los interruptores deben ser de cobre con capacidad para 15 A., 125 V se recomienda la marca Luminex o similar

Los tomacorrientes deberán ser monofásicos con polo a tierra, contactos con capacidad para 15 A, 125 V., se recomienda Luminex o similar.

Los tomacorrientes especiales serán con capacidad para 20 Amp. y 250 v., sus contactos deberán ser de cobre, se recomienda marca CODELCA ó similar.

En las zonas húmedas como baños, laboratorios, cocinas se deberán instalar tomacorrientes con protección de falla a tierra (GFCI).

2.04 CONDUCTORES.

2.04.1 Cables de media tensión subterráneo:

La acometida de media tensión estará conformado por tres cables aislados, monopolares, con un nivel de aislamiento de 100%, 15 kilovoltios. Esta acometida será en un solo tramo, por lo tanto, durante todo el recorrido desde el poste hasta la celda de medida, **NO se permitirán empalmes**. De allí llegará a la celda de transferencia automática, que alimentará al seccionador que abarca la subestación de.

Los cables serán aptos para la instalación subterránea, en ductos y trabajo a una temperatura de operación de 90 grados centígrados, en un sistema trifásico con un voltaje entre líneas de 13200 voltios, 60 Hertz.

El calibre del cable será No 2 AWG tipo XLPE, compuesto de 7 hilos, fabricado en cobre electrolítico, cinta semiconductora extruída, capa de polietileno reticulado de alto voltaje, cinta semiconductora, pantalla electrostática construida por una cinta de cobre electrolítico armada en forma helicoidal, chaqueta exterior de polivinilo apta para la intemperie, sobre la cual estarán impresas, en toda la longitud del cable las características del mismo, deberá ser marca CENTELSA ó similar.

2.04.2 Cables de baja tensión:

Todos los conductores que se utilicen serán de cobre electrolítico, conductividad de 98%, temple suave, temperatura máxima 90 grados centígrados, con aislamiento THHN/THWN para 600 voltios, sobre el cual deberán estar debidamente marcados a todo lo largo de su longitud, el calibre del conductor, su voltaje de aislamiento, su tipo de aislamiento y su temperatura máxima de operación.

Los empalmes entre conductores se harán del tipo “Pata de gallina”, deberán hacerse únicamente en los registros; éstos se aislarán utilizando cinta scotch 33 y cinta scotch 23.

No se permitirá por ninguna razón empalmes dentro de tubería.

Los materiales y pruebas de estos conductores corresponderán a los requisitos aplicables según normas americanas IPCEA 561-402 última revisión. Los conductores hasta el calibre número 10 inclusive, podrán ser de un solo hilo, del calibre 8 hasta el número 2 inclusive, de siete hilos, del calibre 1/0 hasta el 4/0 inclusive, de 19 hilos, el calibre 250 MCM, hasta 500 inclusive, de 37 hilos.

Todos los conductores utilizados serán marca CENTELSA ó similar que cumpla con la normatividad de ICONTEC Y RETIE.

NORMAS TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

3.01 CÓDIGOS Y REGLAMENTOS

La ejecución de las instalaciones eléctricas y de comunicaciones se regirán por las disposiciones estipuladas en el Código Eléctrico Nacional (C.E.N.) norma ICONTEC 2050

3.02 PLANOS

Los Planos eléctricos adjuntos a estas especificaciones, son indicativos en cuando hace referencia a la localización y rumbo general de las canalizaciones para las diferentes salidas y acometidas, por lo tanto el Contratista podrá hacer cambios

menores durante el proceso de instalación para ejecutar sus rutas a condiciones estructurales y detalles arquitectónicos de la edificación. Estos cambios serán previamente consultados.

3.03 LOCALIZACIÓN DE LOS EQUIPOS

La localización señalada en los planos para los equipos, tableros, strips, cajas de paso, cajas de salidas, etc.; es aproximada, por lo tanto el Contratista hará los desplazamientos necesarios para satisfacer las características arquitectónicas o estructurales; para ese fin los constructores fijarán los ejes y niveles principales.

Se ejercerá especial cuidado en la colocación de las salidas de tal manera que permita dar acabados impecables entre las placas de los diferentes aparatos y las superficies finales de acabado.

Previamente a la instalación de los equipos de deberá verificar todas las dimensiones, accesibilidad y demás condiciones existentes en el sitio, teniendo en cuenta los tamaños y áreas libres para asegurarse que puedan ser instalados y operados satisfactoriamente en el espacio escogido, manteniendo las alturas recomendadas y la libre circulación.

3.04 IDENTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS

Se deberá suministrar y colocar placas acrílicas con grabado de bajo relieve, de fondo color negro y letras blancas, de una altura no mayor a 1 cm, a todos los equipos principales de distribución, tales como: celda de seccionamiento y protección, celda de transferencia automática, celda de baja tensión en cada uno de sus breaker termomagnéticos, tableros eléctricos, cajas de registros telefónicos, de televisión y de citofonía y strip telefónico general y Racks de datos

Estas placas serán grabadas con la nomenclatura señalada en los planos para los elementos mencionados.

En la puerta de la subestación se suministrará e instalará un aviso plástico con letras no inferiores a 5 cms de altura y color llamativo con la leyenda “PELIGRO ALTA TENSIÓN”.

Cuando el Contratista conecte equipos suministrados por terceros deberá identificar plenamente todos los conductores.

3.05 TUBERÍA CONDUIT

3.05.1 Toda la tubería que sea cortada en el sitio de trabajo, será liberada de filos y asperezas que puedan causar daño al aislamiento de los conductores. Los empalmes se harán utilizando soldadura PVC de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante.

3.05.2 Cuando se requieran curvas se permitirá el doblado en caliente para la tubería de diámetro de 1" ó inferior, de tal manera que el tubo no sufra reducción en el diámetro interior y que no se lastime. Para tuberías de diámetros mayores de 1" se utilizarán curvas normalizadas.

3.05.3 Un tendido de tubería entre dos cajas no deberá tener mas curvas que el equivalente a cuatro codos en ángulo recto.

3.05.4 La tubería que termine en tableros, cajas de paso, registros o cajas de salida, deberán hacerlo en ángulo recto a los laterales de estos elementos, terminando a nivel por la parte interior con la lamina de su cara y coincidiendo con las perforaciones de esta, siendo asegurado por medio de accesorios o adaptadores terminales apropiados.

3.05.5 Toda tubería que quede fundida en placa deberá ser inspeccionada antes de la fundición con el fin de asegurar su continuidad y correcta localización. Durante la construcción todos los extremos de la tubería conduit deberán ser cubiertas con tapones.

3.05.6 Toda tubería que vaya incrustada en placas, pisos y muros quedará a una profundidad no menor de 1cm desde la superficie terminada; excepto en aquellos puntos de ingreso a cajas de salida o tableros.

3.06 CAJAS PARA SALIDA

3.06.1 La instalación de cajas para salidas cumplirá con los requisitos de la secciona 370 del Código Eléctrico Nacional.

3.06.2 Las cajas para salidas de alumbrado, deberán ser del tamaño suficiente para proveer espacio libre a todos los conductores. Las salidas para alumbrado estarán provistas de una caja rectangular de 2"x4" para el montaje de los interruptores a donde llegue un ducto, de 4"x4" para aquellos a los que lleguen dos ó mas ductos y una caja octagonal para la salida de la lámpara, según se especifique en los planos.

Durante el empleo de las cajas se abrirá solamente las perforaciones que vayan a ser utilizadas.

3.07 TABLEROS

3.07.1 Todos los tableros deberán montarse de tal manera que las condiciones para mantenimiento y reparación sean dadas. No debe sobrepasar de una altura de 1.8 metros sobre el piso terminado.

3.07.2 Los tableros se colocarán incrustados dentro de muros en forma tal que sus lados queden completamente nivelados y ras con el enlucido.

3.07.3 El cableado de los tableros se hará en forma completamente ordenada dejando una longitud suficiente del conductor para efectos de permitir la adecuada conexión de los mismos a los interruptores automáticos.

3.07.4 Antes de hacer entrega de la instalación eléctrica el Contratista imprimirá a máquina, dígrafo, ó computador en el tarjetero del tablero la nomenclatura de los interruptores de acuerdo con la denominación dada en los planos.

3.08 CONDUCTORES

3.08.1 No estará permitido en ningún caso ejecutar empalmes en cable y en alambres dentro de la tubería conduit y por lo tanto los conductores serán continuos desde su origen hasta las cajas de salidas, derivación de empalme.

3.08.2 Cuando sea necesario cambiar la dirección de los cables, se tendrá en extremo cuidado de hacerlo por medio de curvaturas suaves, considerando necesario no exceder un radio mínimo de curvatura de 20 veces el diámetro del cable.

3.08.4 Para el alambrado general se tendrá en cuenta el siguiente código de colores:

Conductor de tierra	Verde o desnudo
Conductor de neutro	Blanco o gris
Conductor de fase	Rojo, azul o negro.

3.08.5 Durante el proceso de cableado la tensión será aplicada gradualmente a los cables evitando jalones fuertes. La tensión máxima recomendada por el fabricante y por la buena práctica no será excedida en ningún caso.

3.09 SISTEMA DE TIERRA

Se construirán mallas de puesta a tierra para cada una de las subestaciones y el sistema de descarga atmosférico, de acuerdo a los planos.

El sistema de tierra se ejecutará de acuerdo con lo estipulado en el Código Eléctrico Nacional (CEN) sección 250.

Todos los sistemas de tubería conduit (eléctrico de comunicación y sistemas), cajas, partes metálicas de equipos eléctricos y el secundario del neutro del transformador serán puestos a tierra de acuerdo a las estipulaciones del CEN.

El cuerpo metálico de cada una de las celdas ubicadas en la subestación será conectado a la malla, utilizando cable de cobre desnudo AWG No. 2/0.

Las carcasas de los bombas y motores eléctricos se aterrizarán por medio de un conductor independiente que se origina en el barraje de tierra y se lleva conjuntamente con los conductores de alimentación.

Todas las cubiertas equipos, lámparas, reflectores, soportes para aparatos, tuberías metálicas, blindajes de cables, etc. Serán puestos a tierra aunque no se indiquen detalles específicos en los planos.

Todas las derivaciones de la malla de tierra subterránea, serán hechas por medio del proceso de termo soldadura Cadweld de 115 gr. ó similar.

3.10 PRUEBAS

A medida que se terminen las diferentes fases de la obra se llevará a cabo las siguientes pruebas cuyos resultados serán comunicados por escrito a la Interventoría mediante formularios y protocolos previamente aprobados.

Medición de la tensión y frecuencia del sistema a la salida del transformador.
Se medirá la resistencia de aislamiento entre las fases y entre fase y tierra de cada una de las acometidas.

Se medirá con equipo apropiado la resistencia del sistema de puesta a tierra. En caso de que esta prueba indique una resistencia mayor a 5 ohmios, el contratista colocara electrodos adicionales, en sitios determinados conjuntamente con la Interventora; o profundizará los electrodos existentes añadiéndoles varillas copperweld hasta obtener el valor deseado.

El Contratista comprobará que la carga de cada fase de los tableros no señale un desequilibrio mayor del 10% con respecto a las otras fases. Esta comprobación se realizara con el total de la carga conectada.

Todos los ajustes necesarios que sean requeridos en los aparatos para una correcta operación, deberán ser hechos por el Contratista siguiendo las instrucciones del fabricante.



3.11 PUESTA EN SERVICIO

Tan pronto como se encuentre concluido el trabajo eléctrico el Contratista llevará a cabo la puesta en servicio del sistema eléctrico en presencia de la Interventoría e impartirá instrucciones sobre la operación y mantenimiento del sistema al personal asignado por el propietario.