

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

ESTACION DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL, EBAR LA GRANJA VEREDA LA GRANJA, MUNICIPIO DE PRADERA, VALLE DEL CAUCA. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE REDES ELÉCTRICAS

A. INTRODUCCION

El presente documento sirve para presentar el PROYECTO ELÉCTRICO ESTACION DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL EBAR LA GRANJA, VEREDA LA GRANJA, MUNICIPIO DE PRADERA, VALLE DEL CAUCA.

B. GENERALIDADES

El proyecto eléctrico debe cumplir lo exigido por el REGLAMENTO TECNICO DE INSTALACIONES ELECTRICAS RETIE, la norma Técnica Colombiana NTC 2050 y las normas propias del operador de red de la zona CELSIA- EPSA para aprobación del punto de conexión para el servicio de energía eléctrica.

Las especificaciones técnicas descritas en este documento permiten definir los requisitos técnicos mínimos de las obras eléctricas. Establece los deberes generales del CONTRATISTA dentro de la construcción, en relación con los trabajos descritos en estas especificaciones referentes al montaje y puesta en servicio de los diferentes equipos involucrados en el proyecto.

C. LOCALIZACIÓN

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	
NOMBRE	ESTACION BOMBEO DE AGUA RESIDUAL, EBAR LA GRANJA
DIRECCIÓN	VEREDA LA GRANJA
CIUDAD	MUNICIPIO DE PRADERA
DEPARTAMENTO	VALLE DEL CAUCA

D. PROYECTISTA ANÁLISIS PRESUPUESTO DE PRECIOS UNITARIOS

INFORMACIÓN DEL INGENIERO PROYECTISTA	
NOMBRE DE LA EMPRESA	VALLECAUCANA DE AGUAS SA ESP
NOMBRE DEL PROYECTISTA	LUIS ALFONSO DELGADO GUZMAN
MATRICULA PROFESIONAL	76205-20955 VALLE
DIRECCIÓN	CARRERA 24 # 35-72 PALMIRA - VALLE
TELÉFONO	3155555786
CORREO ELECTRÓNICO	lad@eva.gov.co

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

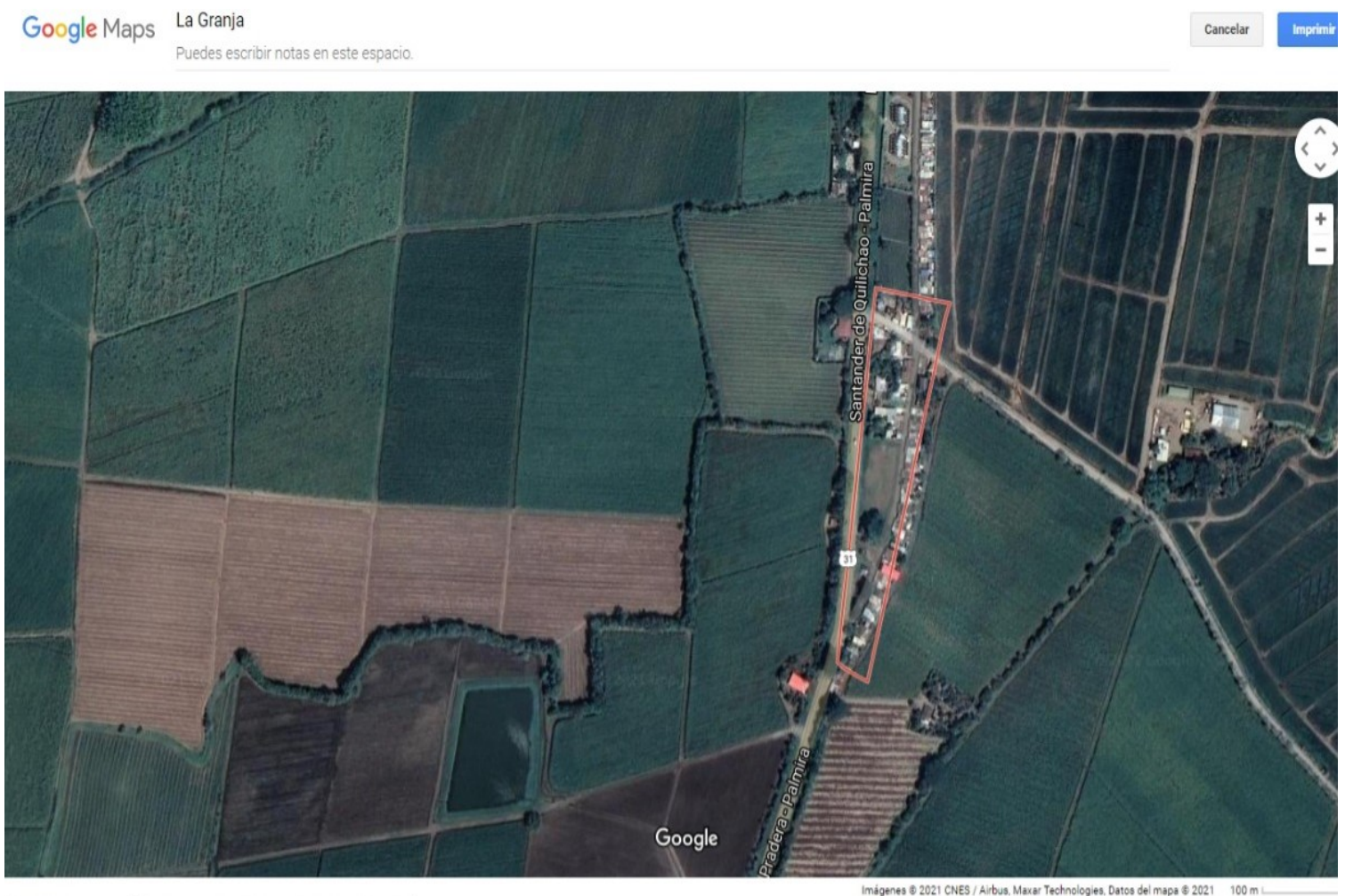
E. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. GENERALIDADES

- Localización

El proyecto está localizado en el Municipio de Pradera, en la vereda la Granja. Como se presenta en la Figura No. 1.

Figura No. 1 Localización del Proyecto



DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

1.1.OBJETIVO

Esta especificación establece los requerimientos técnicos mínimos para la instalación del servicio de energía y, el suministro, instalación, puesta en servicio y pruebas del sistema eléctrico con sus respectivos accesorios tanto para la parte exterior como interior, para los niveles de tensión de 13.2 kV y 230/127 V y obras complementarias, para las obras del ESTACION DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL, VEREDA LA GRANJA, MUNICIPIO DE PRADERA, VALLE DEL CAUCA.

El propósito de esta especificación es definir los requisitos técnicos mínimos de las obras y establecer los deberes generales del CONTRATISTA de construcción, en relación con los trabajos descritos en esta especificación. En este documento se recopilan las especificaciones técnicas mínimas requeridas para el montaje y puesta en servicio de los diferentes equipos involucrados en el proyecto.

1.2.DEFINICIONES DE TERMINOS

INTERVENTOR: Con esta palabra se designa al funcionario que está autorizado y designado a inspeccionar las obras, vigilar equipos y materiales, hacer cumplir las normas indicadas en el contrato y en el manual de especificaciones y demás tareas asociadas que le señale el Contratante.

CONTRATISTA: Con esta palabra se designa a la organización encargada por el Contratante de la construcción de las obras, como un todo, haciendo parte integral de esta, todos los funcionarios temporales o permanentes relacionados y/o vinculados directamente o indirectamente con la realización de los trabajos, objeto de la presente especificación.

SALIDA: comprende el conjunto de elementos tales como conductores, conduit, cajas y accesorios necesarios para energizar un dispositivo de conexión ó de alumbrado, considerando el tramo comprendido entre los bornes del interruptor del tablero de distribución ó de alumbrado y el elemento final de la instalación (luminaria, toma o aparato). También incluye los elementos de comando y control, aunque uno solo de éstos sirva para varios dispositivos.

ACOMETIDA, ALIMENTADOR: Comprende el conjunto de elementos tales como conductores, material de empalme, terminales, marquillas, prensaestopas, conduit, cajas de distribución ó de paso y los accesorios necesarios para llevar alimentación eléctrica a un tablero de distribución, desde los bornes de interruptores del (los) tablero (s) de servicios auxiliares o de otro tablero de distribución. Para el concepto de la acometida, es todo lo anterior pero antes de un equipo de medición eléctrica.

1.3.ALCANCE DE LA OBRA ELECTRICA

Los límites físicos del alcance de los trabajos están indicados en los planos eléctricos del diseño.

Comprende lo referente a los trabajos de suministro y ejecución de una obra eléctrica que para su funcionamiento, tendrá un punto de conexión, el nodo # 34337 propiedad del operador de red EPSA-CELSIA, un doble circuito por red aérea por media tensión 34.5 y 13.2 Kv que pasa por un lado de la propiedad de la EBAR., el contratista deberá hacer los tramites y la aprobación, pago derechos para la construcción de la obra eléctrica igual tramitar la certificación RETIE para Transformación y Uso Final de la instalación con él fin de obtener la energización del proyecto eléctrico. Con un alcance General:

LUIS ALFONSO DELGADO GUZMAN ING. ELECTRICISTA OCTUBRE 2025

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

- Reemplazo de poste existente 12x300 Kg en mal estado, con configuración primaria por otro de 12x510 Kg y conjunto B151CM, trabajos que los hará, la línea viva del operador de red u otra persona autorizada por el OR.

Suministro, montaje e instalación de:

- Una subestación eléctrica aérea tipo poste, con un transformador convencional en aceite de 45 KVA trifásico, conexión DY5 13.200/230-127V con todas sus protecciones por media tensión, tres (3) cortacircuitos 15 Kv -100 A con hilo fusible de 5 A de acción instantánea Tipo K, Protección DPS con tres (3) pararrayos poliméricos tipo distribución clase 12 Kv que se instalarán en la cuba del transformador y su conexión a tierra de acuerdo al RETIE y la norma del OR. Esta Subestación se soporta en el poste de concreto nuevo de 12x510 kg.

- Una acometida de Cu 4#1/0 3F+N THWN por tubo conduit galvanizado IMC de 2", soportada en poste de concreto con una h= 10 m, con cinta de acero Bandit de 3/4" y hebillas., desde los bornes secundarios del transformador hasta el equipo de medida.

- Un equipo de medición indirecta Nivel 2, en conexión Aaron, que comprende:

Dos (2) transformadores de potencial TP tipo exterior 14400/ 120 V dos elementos clase 0.5s 15 Kv

Dos (2) transformadores de corriente TCs tipo exterior 3/5/5 A 15 KV clase 0.5s

Un contador electrónico trifásico tetrafilar 5A multitarifa Activa Reactiva 3x120V 4H clase 0.5 con modem y puerto USB

Cable multiconductor siete (7) hilos Cu THWN por tubo galvanizado IMC de 1" que conecta a la conduleta de 1" para instalación de los TP y TCs de MT con el bloque de prueba tipo cuchilla y de ahí a los bornes del contador electrónico

Un conjunto NMA4-15 y NMA6-01 Norma CELSIA

Una Caja metálica cal 16 tipo A exterior de 60x50x20 norma CELSIA SA ESP con dos espacios para alojar en un espacio el equipo de medida indirecta, un contador electrónico 3x120 V 5A trifásico tetrafilar 4H activa-reactiva multitarifa clase 0.5 con modem y en el otro espacio, un bloque de pruebas tipo cuchilla 30A

- Un alimentador principal, por subterráneo en cable de Cu 4#1/0 3F+N THWN por tubo PVC conduit de 2", desde los bornes de la protección general hasta los bornes del tablero de la transferencia automática TTF ubicada en el cuarto eléctrico de la EBAR y de allí, hasta los bornes del tablero principal TP. Con una longitud de L= 25m., El tramo subterráneo se enruta entre dos cajas de registro de 50x50x80 Cm, Norma OR., ubicadas en plano.

- Un tablero eléctrico **TTF** para la transferencia automática electrónica por medio de interruptores 160A 125 a 150 A 220V 15 KA con su controlador

- Una planta de emergencia Diesel insonorizada 32 KVA trifásica 230-127 V con todos sus elementos de protección y accesorios para su pleno funcionamiento con conexión a la malla a tierra SPT.

- Un tablero eléctrico principal **TP** de 15 circuitos, trifásico 220V., 5H, de sobreponer o incrustar C/P

- Un tablero eléctrico **TB** de protección, control y mando con arranque de variador de frecuencia, con el control arranque y programación logo o PLC, para dos motores de 10 HP trifásicos 230V instalados para trabajo de continuidad, con un ramal alimentador trifásico de 4 # 4 Cu y 1 # 6 Cu (3P+N+T)., desde el **TP.**, y desde el **TB** con dos circuitos ramales trifásicos 2 (4#8+2#8) Cu 3P+N+T que van hasta la caja bornera del motor de las bombas en sitio, de c/u.

- Dos ramales alimentadores trifásico 4# 10 Cu 3F+T desde el **TP** hasta bornes de dos motores polipastos #1 y #2 de 3HP 230V ubicados en la estación de bombeo y la canasta para recoger desechos sólidos, de acuerdo al plano.

- Un circuito ramal de fuerza para tomacorrientes dobles P/T 120V en 3#12 F+N+T

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

- Un circuito ramal de alumbrado interior LED 20W 120V en 3# 12 F+N+T
- Un circuito ramal subterráneo para el alumbrado exterior tipo alumbrado público LED 80W 120V en 4#12 2F+N+T, entre cajas de registro de 30x30x50 Cm y tubo PVC de 1"
- Una malla a tierra SPT triangular electrosoldada con tres (3) varillas cooperweld Cu-Cu de 9/16" x 2,4 m y cable de Cu DD desnudo # 2 AWG con medida menor o igual a 10 ohmios.

De acuerdo a los planos del diseño.

1.4. DOCUMENTOS A ENTREGAR POR EL CONSTRUCTOR DE LA OBRA

El CONTRATISTA a su costo deberá entregar a satisfacción del INTERVENTOR, y la Empresa de servicios Públicos respectiva, si esta última así lo requiere, toda la documentación resultante del proyecto y como mínimo, lo siguiente:

- La información de planos y memorias en medio magnético así:
 - Planos y gráficos - AutoCAD Versión 2007 o superior versión Pdf firmados
 - Textos - Word, Pdf
 - Listados - Word, Pdf
- Juego de planos todos en original, en papel calco 90 gramos tamaño A3 mínimo, y un juego de copias, empastado con pastas duras debidamente identificados.

Los costos generados por esta actividad no darán lugar a pago por separado, razón por la cual esta actividad se entiende considerada en los costos al momento de presentación de la propuesta.

El CONTRATISTA deberá mostrar con regularidad cuando lo requiera el INTERVENTOR, durante la ejecución de la obra, que se están llevando registros exactos y adecuados que garanticen la integración total y exacta de todos los documentos y planos de construcción, tal como fue ejecutada, y que estos mismos se compilen en forma progresiva mientras se adelante la obra en su sitio.

Los planos deberán ser entregados al INTERVENTOR para su aprobación, en una copia, a medida que las obras vayan siendo realizadas sin que las últimas excedan en treinta (30) días posteriores a la terminación de los trabajos.

Adicionalmente deberá suministrar material de apoyo para el proceso de capacitación del personal técnico del sistema de bombeo, quienes serán responsables de la operación eléctrica dentro del mismo.

De igual manera, el CONTRATISTA deberá suministrar los catálogos de equipos, manuales de operación y programación, certificados de garantía y curvas de disparo de interruptores totalizadores, resultado de prueba de malla de tierra, protocolo del transformador de potencia, manual de operación del sistema de bombeo.

Todos los equipos deberán entregarse con su respectivo catálogo técnico e instructivo de instalación y mantenimiento.

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

Los planos finales y toda la documentación requerida se deberán entregar en un plazo no mayor a treinta (30) días después de finalizadas las obras.

Todos los componentes de las redes de servicios públicos deberán ser probados para garantizar la correcta instalación y los resultados de estas pruebas deberán dejarse debidamente registrados. A las redes de servicios, dependiendo de su naturaleza, se le deberán efectuar las pruebas típicas que establezcan las normas aplicables en cada caso. Como ejemplos se puede citar pruebas de continuidad, de aislamiento y de resistencia de sistemas de puesta a tierra en las redes eléctricas, de continuidad, de aislamiento, de resistencia de tierra, etc.

En general, el INTERVENTOR podrá exigir las pruebas que considere convenientes para cada tipo de instalación sin que esta exigencia dé lugar a pagos adicionales. Los costos de esas pruebas deberán ser considerados en cada uno de los análisis unitarios o en los costos de Administración de los mismos.

1.5. NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA CONSTRUCCION Y MATERIALES

El CONTRATISTA debe ejecutar las obras cumpliendo las normas y especificaciones establecidas por la entidad que tenga jurisdicción sobre las redes en que aquel intervenga, además de las recomendaciones del INTERVENTOR. Cualquier contravención a estas disposiciones, ocasionará el rechazo de la obra ejecutada.

En general, siempre que se pretenda construir obras de infraestructura de servicios públicos en el Municipio de Bugalagrande, se debe obtener previamente la Licencia de Ocupación del Espacio Público, expedido por la Administración Municipal.

El área de Proyectos de CELSIA tiene toda la autoridad para exigir la aplicación de las normas establecidas por ellos para las redes eléctricas y es esta la razón por la cual el CONTRATISTA deberá observar y hacer cumplir cualquier recomendación o modificación solicitada por estos.

Con respecto al caso particular de los servicios que abarcan estas especificaciones, las normas y disposiciones que debe cumplir el constructor son:

1.5.1. REDES DE ENERGIA EXTERNAS

Para el diseño y construcción de redes eléctricas de media tensión, baja tensión, aéreo y subterráneo, se deben aplicar las Normas Técnicas de Diseño, Construcción y Materiales y las Normas para redes eléctricas nivel de tensión 2 Y red secundaria aérea, respectivamente, expedidas por la Gerencia de Energía de CELSIA. Para redes eléctricas construidas en el territorio de la República de Colombia, rige El Código Eléctrico Colombiano NTC 2050, el RETIE y las resoluciones expedidas por la Comisión Reguladora de Energía y Gas, CREG.

1.5.2. MATERIALES ELECTRICOS Y DE CONTROL

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

Todos los materiales, equipos, partes de repuesto, accesorios y complementos a ser suministrados o instalados en la obra deberán poseer el sello de aprobación de alguna de las normas generales de fabricación, para el caso nacional ICONTEC o internacional UL (Underwriter Laboratories), IEC (International Eléctrica Code), ANSI (American National Standard Industries) o similar aprobado.

1.6. LOCALIZACION, REPLANTEO DE LAS OBRAS Y PROTECCIONES

El CONTRATISTA deberá efectuar la correcta localización y replanteo de todos los diseños objeto del alcance. Deberá colocar la señalización necesaria y suficiente para identificar en el terreno los ejes de las canalizaciones, ductos, ubicación de cámaras, postes y demás obras.

Todos los trabajos relacionados con la localización y replanteo de las obras no tendrán ítem de pago independiente. Los costos relacionados deberán estar incluidos en los costos administrativos o en los costos unitarios de cada actividad.

El CONTRATISTA hará la localización de las obras según lo indicado en los planos y los datos adicionales e instrucciones que indique el INTERVENTOR. Por tanto, no se deberá iniciar ningún trabajo sin que el INTERVENTOR haya aprobado su localización y sin que esta decisión haya sido avalada.

Será responsabilidad del CONTRATISTA confirmar la localización de todas las tuberías y ducterías existentes, de cualquier tipo y servicio, así como todas las demás estructuras enterradas, con el fin de prevenir y evitar daños que puedan llegar a producirse por la ejecución de las obras.

Los daños derivados de las obras, en cualquiera de sus etapas de construcción o frentes de trabajo, serán completa responsabilidad del CONTRATISTA. Todas las consecuencias generadas por cualquier daño serán por cuenta y costo del CONTRATISTA y resueltas de manera inmediata por el mismo.

El CONTRATISTA deberá presentar y entregar al INTERVENTOR en la finalización de la obra, los planos de obra construida con cotas, tipo de ductería y cableado, en fin, toda la localización definitiva de los trabajos.

Los materiales y obras requeridas para las acometidas provisionales deberán ser suministrados por el CONTRATISTA y los costos de estas actividades no darán lugar a pago por separado, por lo cual deberán estar incluidos en los precios unitarios. A la terminación de la obra, estos elementos deberán ser retirados del sitio.

Para protección de las obras y de los transeúntes, durante la construcción, se colocarán vallas y señales apropiadas. Adicionalmente, se deberán seguir los requerimientos que al respecto determine el Plan de Manejo Ambiental, el Plan de Manejo de Tráfico y las demás autoridades competentes. No habrá medida ni pago por separado por concepto de esta señalización y sus costos deben estar incluidos en la propuesta del CONTRATISTA.

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

1.7. PRECISION EN LAS CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obra para los diferentes ítems incluidos en el formulario de precios y cantidades de obra son aproximadas. Por lo tanto, cualquier variación en las cantidades, descritas en dichos formularios no podrá ser objeto de reclamación por parte del CONTRATISTA, quien deberá estudiar estas especificaciones para incluir todos los costos que no estén explícitos en el formulario de precios y cantidades de obra, para la correcta, total y adecuada ejecución de la obra, conforme a los diseños propuestos.

1.7.1. PRECIOS UNITARIOS APUS

Con estas palabras se designan los costos unitarios para cada ítem a los cuales se les debe adicionar los porcentajes de administración, imprevistos y utilidades.

1.7.2. PRECIOS GLOBALES

Con estas palabras se designan los costos totales por conjuntos o unidades de montaje a los cuales se les debe adicionar los porcentajes de administración, dirección, imprevistos y utilidades.

1.8. MATERIALES

Todos los materiales que se empleen para ser instalados en la obra, deberán ser nuevos y no podrán ser remanufacturados. Deberán cumplir en materiales y equipos, con el certificado de producto RETIE Resolución del Ministerio de Minas y Energía de Agosto del 2013

El proceso de fabricación de los materiales involucrados en la reforma de redes de servicios públicos, debe responder a las mejores prácticas en uso para la producción y pruebas de calidad de los elementos considerados. En general, deben cumplir en su diseño, proceso de manufactura y ensayos de calidad, con la Norma ICONTEC aplicable a cada elemento, para el caso de productos fabricados en el mercado local, o con alguna norma internacional reconocida como la ANSI, la NEMA, o norma equivalente, para el caso de productos fabricados en el exterior.

Como todas las redes tienen en común el componente de la obra civil para instalaciones subterráneas, sus elementos constitutivos (cámaras y canalizaciones) deben cumplir con exigencias técnicas que les son comunes y sólo se diferencian en los tipos de cámaras y en el diámetro y profundidad de enterramiento de los ductos, de acuerdo con la normatividad propia de cada empresa operadora de servicios públicos. Las cámaras se ubicarán como se indica en los planos, en los lugares que reúnan las mejores condiciones de seguridad para el personal que hace mantenimiento a las redes. Durante la ejecución de la obra, debe haber total coordinación entre los encargados de la obra civil y los encargados del área correspondiente, según la red de que se trate.

La placa de piso, las arenas para subbase, la arena para la construcción de las cámaras, los concretos y las tapas se construirán atendiendo lo requerido por las normas de CELSIA, a menos que lo exigido en estas especificaciones lo supere.

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

Los ductos eléctricos serán tipo pesado, según lo exija el uso y la empresa de servicios y cumplirán las normas ASTM –(NEMA TC-6) e ICONTEC (1630 – 979 y 950) y demás aplicables. Las profundidades de enterramiento estarán determinadas por la normatividad vigente para cada empresa de servicios.

Los postes serán en concreto, que sirven como soportes estructurales para las redes aéreas, su selección deberá hacerse de acuerdo con el tipo de red en que se incorporarán.

En los casos en que se requiera la instalación de un sistema de tierra, o de bajantes para alimentación de luminarias de alumbrado público, los postes deberán estar provistos de un ducto interno de 1/2 o 3/4 de pulgada de diámetro de acuerdo con el tamaño del poste y según la norma.

Los herrajes y ducterías conduit metálicas para redes eléctricas aéreas deben cumplir en su forma, clase de material, calibres y dimensiones con las exigencias planteadas, según sea el caso, y deben ser galvanizados en caliente, con un peso promedio de la película de zinc de 450 gr/m² o su equivalente en micras.

Los aisladores para redes eléctricas aéreas deben ser poliméricos, de superficie vitrificada y deben cumplir con el grado de dureza superficial, las dimensiones, los valores de resistencia mecánica y las características eléctricas exigidos por las Normas ICONTEC y ANSI. Los elementos metálicos de enganche deben ser galvanizados en caliente, con un peso promedio de la película de zinc de 450 gr/m² o su equivalente en micras.

Los conductores para redes aéreas de Media Tensión y Baja Tensión deben ser de aluminio, tipo ASC o ACSR, y AAC, según se requiera de acuerdo con las características de la red. Los calibres serán los normalizados y serán seleccionados de acuerdo con las características de la carga.

Los conductores para redes subterráneas de Baja Tensión deben ser de cobre, tipo THWN, para 75 grados centígrados. Los calibres serán los normalizados y serán seleccionados de acuerdo con las características de la carga.

Los pararrayos deben ser poliméricos para 12 kV en el nivel de tensión 2 y deben corresponder a los tipos homologados por CELSIA.

Los cortacircuitos deben ser de porcelana, con herrajes fabricados en material inoxidable o galvanizados para protegerlos de la intemperie y deben corresponder a los tipos homologados por EPSA.

Los conductores de la red de control deberán ser a prueba de rayos ultravioleta para uso especificado en el diseño.

El tablero general de baja tensión, tableros de distribución y tableros de control, deberán ser fabricados en lámina de acero cold rolled calibre mínimo 16, con tratamiento de limpieza y fosfatizado y acabado en anticorrosivo y tres capas de pintura electrostática color beige o de otro material como el acero inoxidable que garantice su protección contra la corrosión.

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

Se deben presentar ante el INTERVENTOR, por parte del CONTRATISTA, los certificados de calidad del fabricante de los materiales utilizados. Ese certificado será requisito para el pago del ítem correspondiente a la parte de la obra donde se utilice ese material.

1.9. EQUIPOS

El CONTRATISTA deberá disponer en todo momento de equipos y herramientas adecuadas para cada una de las actividades. No se permitirá el uso de esos equipos o herramientas en tareas para las cuales no han sido diseñadas o para las cuales no posean la capacidad suficiente requerida para cada tarea específica.

Todos los equipos y herramientas deberán estar y permanecer en condiciones óptimas de trabajo, tanto en aspectos técnicos como en los relacionados con la seguridad y control ambiental. Se debe contar con el equipo de seguridad que garantice la integridad de sus operarios.

El CONTRATISTA deberá garantizar el adecuado y oportuno mantenimiento de sus equipos y herramientas. Ese mantenimiento deberá efectuarse periódicamente, en sitios diferentes al área de los trabajos. No se permitirá el uso de equipos en condiciones de inseguridad, o que presenten algún tipo de escape o pérdida de electricidad, gases ó líquidos tipo aceites, combustibles u otros. El INTERVENTOR podrá solicitar al CONTRATISTA los documentos que avalen o certifiquen que los equipos cumplen a cabalidad los requerimientos técnicos, de seguridad y ambientales necesarios para su utilización dentro de la obra.

Si el INTERVENTOR considera que alguno de los equipos ó herramientas en uso por parte del CONTRATISTA no cumplen con las condiciones requeridas, podrá ordenar el retiro de la obra de esos equipos ó herramientas. El CONTRATISTA deberá proceder a su reemplazo de manera inmediata. Los costos y/o demoras relacionadas con el cambio solicitado serán de responsabilidad y a costo del CONTRATISTA.

Los equipos mecánicos y eléctricos deben ser inspeccionados periódicamente de modo que mantengan condiciones de operación seguras.

La maquinaria pesada que se requiere para la ejecución de la obra (Grúas, remolques, etc.) solamente podrá ser operada por personal calificado y autorizado. El INTERVENTOR podrá solicitar al CONTRATISTA la documentación que avale la calificación de sus operarios de equipos o de labores específicas. En caso de que el INTERVENTOR encuentre que las certificaciones de algún funcionario del CONTRATISTA no garantizan la adecuada calidad y seguridad de los trabajos, el CONTRATISTA deberá reemplazar al funcionario correspondiente.

1.9.1. SEGURIDAD INDUSTRIAL

El CONTRATISTA deberá presentar para aprobación por parte del INTERVENTOR, dentro del procedimiento de construcción de cada actividad, el detalle del análisis de riesgos de esa actividad,

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

así como las tareas y equipos necesarios para el control de los riesgos correspondientes. Especial énfasis deben tener los trabajos que involucren manejo con carga eléctrica, equipos de izamiento y carga, y trabajos en altura.

Como mínimo se deben seguir las siguientes recomendaciones:

Siempre que se trabaje en redes aéreas sobre escaleras, el trabajador debe asegurar la escalera firmemente al poste y utilizar su cinturón de seguridad sujeto a la misma.

Cuando se trabaje en altura, es prohibido lanzar las herramientas y materiales. Estos deben manejarse sujetos con manilas para izarlos o bajarlos. Las escaleras deben ser de material aislante y no se aceptará el uso de escaleras metálicas, o con refuerzos metálicos, ni con peldaños rotos o párales rajados. Las manilas deben estar en buen estado y no se aceptarán añadidas ni gastadas.

Los operarios deben contar con portaherramientas para llevar en forma segura sus herramientas manuales de uso personal, especialmente cuando se trabaje en altura. Las herramientas agudas o cortantes deben estar provistas de fundas cuando no estén en uso. No se permitirá el uso de barras dobladas, mal afinadas o con el cuerpo muy áspero.

Las herramientas eléctricas portátiles deben estar suficientemente protegidas para evitar contactos peligrosos con el personal que las opera.

Cuando se desarrollen trabajos para energizar líneas, para pruebas, o cuando se trabaje cerca de líneas en funcionamiento, el CONTRATISTA debe elaborar procedimientos específicos, que vinculen a todos los participantes de esa actividad y a Terceros, con el fin de garantizar una adecuada comunicación y coordinación de las partes involucradas. Ese procedimiento debe someterse a la aprobación del INTERVENTOR. Si la actividad involucra a entidades prestadoras de servicios públicos, debe efectuarse la respectiva coordinación con esas entidades. Los costos que ocasionen estas gestiones serán a cargo del CONTRATISTA.

Todo el personal del CONTRATISTA debe permanecer uniformado en el sitio de las obras y debe estar dotado con elementos para protección personal. Estos deben ser de buena calidad y permanecer en buen estado y en caso de que sufran desperfectos que reduzcan el nivel de protección, deben ser inmediatamente reemplazados por otros en buen estado.

Dentro de los elementos de protección personal, se incluyen:

- Cinturones de seguridad. Su uso es obligatorio siempre que se trabaje en sitios elevados como postes, etc. Los cinturones deben estar confeccionados en cuero, nylon u otro material de buena calidad y buenas características mecánicas, fabricados en trozos de una sola pieza, sin añadiduras. Las hebillas y herrajes deben tener bloqueadores que eviten que se desenganchen accidentalmente.
- Cascos de seguridad. Los cascos deben ser de material plástico, de baja conductividad eléctrica y de suficiente resistencia al impacto para garantizar protección efectiva. Al ser colocado se debe lograr un perfecto ajuste para garantizar comodidad en el trabajo y evitar que se caiga.

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

- Guantes. Todo el personal que manipule materiales rugosos, ásperos, con filos, que puedan producir erosión o cortes en la piel, debe trabajar con guantes de cuero.
- Calzado de seguridad. Todo el personal de campo debe utilizar botas de cuero, con puntera de seguridad para evitar golpes o magulladuras en los pies. Si se trabaja en lugares húmedos, se deben usar botas impermeables.

Como medida de seguridad básica para trabajar en líneas eléctricas, es obligatorio seguir el siguiente procedimiento antes de acometer los trabajos:

- Seccionar de la fuente el tramo de línea en que se va a trabajar.
- Bloquear con candado el accionamiento del seccionador en posición abierta e identificar.
- Verificar la ausencia de tensión en cada uno de los conductores. Poner a tierra y en cortocircuito el tramo de línea.
- Delimitar el campo de trabajo y protegerse de los elementos cercanos que continúen energizados.

Durante el proceso de construcción de las redes de servicios públicos, es necesario proteger al público y al personal a cargo de otras labores diferentes relacionadas con las obras, para que no se comprometan en situaciones que puedan entrañar riesgos de accidentes.

Cuando se tensionan líneas aéreas, los linieros no deben permitir que, durante las maniobras, las líneas en movimiento pongan en peligro a peatones y automovilistas. Se debe colocar señalización de advertencia adecuada a lo largo de la obra.

Cuando se manipulan postes, cables u otros materiales o equipos que puedan significar peligro para los peatones y vehículos circundantes, es necesario hacerlos retirar de la zona de trabajo y adoptar precauciones especiales para no ocasionar daños.

Sí es preciso dejar abiertos de manera temporal huecos o trincheras, es necesario dejar barreras señalizadas que impidan el paso y colocar tapas que permitan provisionalmente el acceso en los lugares en que sea necesario, indicando el peligro con señales de colores, avisos y/o con luces intermitentes.

Cuando se desarrollen trabajos nocturnos, debe proveerse iluminación suficiente y adecuada para garantizar una adecuada visibilidad, así mismo se debe proveer señalización que impida accidentes y que permita alertar al personal, transeúntes y demás terceros de los trabajos en desarrollo.

Los carretes, materiales, herramientas y equipos de trabajo deben almacenarse de manera ordenada, de modo que no puedan ser causa de accidentes al personal propio o a terceros.

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

Los equipos rodantes deben ser bloqueados para evitar que se desplacen accidentalmente. No debe dejarse expuesto material de empaque suelto con puntillas, filos o cubiertas deslizantes. Este material debe ser recogido y organizado para ser desechado adecuadamente, al finalizar el trabajo, en los basureros o sitios de disposición final.

1.10. PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION

El CONTRATISTA como conocedor del objeto de los trabajos, es responsable de implementar los procedimientos constructivos necesarios para llevar el trabajo a término, dentro de los plazos establecidos en el Contrato y bajo las normas y condiciones indicadas en las especificaciones y el CONTRATO. El CONTRATISTA deberá presentar para aprobación por parte del INTERVENTOR, procedimientos constructivos para las actividades a efectuar. En ese procedimiento se debe incluir la descripción y detalle de:

- Personal para acometer los trabajos, sus hojas de vida y certificaciones.
- Clase y tipo de equipos y herramientas a utilizar.
- Secuencia de construcción o de instalación de la actividad, involucrando las sub- actividades necesarias y cronograma de actividades.
- Manejo de materiales
- Análisis de riesgos de la actividad y las actividades, equipos, herramientas y dotaciones necesarias para el adecuado control.
- Ensayos, pruebas, formatos y demás aspectos necesarios para garantizar la calidad de los trabajos ejecutados y el cumplimiento de las normas aplicables.
- Relaciones con Terceros.
- Gestión de permisos.
- Cumplimiento de requisitos del Plan de Manejo Ambiental y Plan de Manejo de tráfico.
- Cumplimiento de legislación aplicable.

El procedimiento debe ser sometido a aprobación del INTERVENTOR, por lo menos quince (15) días antes del inicio de las actividades correspondientes.

La aprobación de los procedimientos por parte del INTERVENTOR no exime al CONTRATISTA de las demoras, fallas u otras consecuencias derivadas de sus actividades.

El INTERVENTOR podrá en determinados casos autorizar modificaciones en el trazado planteado en los diseños, con el fin de obviar o minimizar las interferencias con otras redes, demolición de estructuras existentes u otras situaciones encontradas durante la ejecución de los trabajos. En esos casos, informará oportunamente al CONTRATISTA acerca de la modificación correspondiente.

Previamente a la ejecución de los trabajos el INTERVENTOR exigirá al CONTRATISTA la presentación de las licencias y permisos necesarios para el desarrollo de las actividades, copia de los cuales deberá permanecer en todo momento en los frentes de trabajo para poder ser presentados a los funcionarios competentes que los requieran.

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

El CONTRATISTA deberá desarrollar su programa de trabajo, teniendo en cuenta las limitaciones de espacio disponible. Por ello deberá planear sus actividades haciendo un uso óptimo de las áreas disponibles tanto de almacenamiento temporal de materiales como de acopio de sobrantes. En general, deberá retirar del sitio de obra, de manera pronta, todos los materiales en exceso, cables, tuberías, etc., así como los correspondientes a demoliciones. De ser posible, los materiales sobrantes al final de la jornada serán retirados y los que permanezcan en el sitio deberán colocarse en forma que no impidan la circulación. Los equipos y herramientas de trabajo deberán almacenarse en el campamento que el CONTRATISTA debe haber levantado para tal fin.

Los materiales y equipos que se retiren de las redes, que deben ser reintegrados en las bodegas de la entidad a la cual pertenezcan, deben evacuarse de la obra oportunamente para que no presenten interferencias con las labores propias ni del personal del CONTRATISTA ni de los trabajadores a cargo de los otros frentes de trabajo. El costo de movilización de los materiales, equipos y elementos retirados de las redes que se deben reintegrar a sus propietarios, estará a cargo del CONTRATISTA. El procedimiento para el reintegro debe incluir el levantamiento de un acta avalada por el INTERVENTOR, que contenga el inventario de los materiales, equipos y elementos a reintegrar, debidamente clasificados por tipo de insumo. El INTERVENTOR exigirá copia del acta en que conste la devolución de los elementos reintegrados.

Se conservarán las distancias de seguridad recomendables con otras redes de servicios. Para ello es necesario que el constructor se encuentre debidamente informado de las normas que regulan estas distancias y actuar en permanente coordinación con los otros especialistas ejecutores del proyecto, y la INTERVENTORIA. Cuando en un mismo sitio coincidan canalizaciones de redes de servicios de diferente naturaleza, como norma general se debe conservar una distancia mínima horizontal de 30 centímetros entre canalizaciones paralelas o la misma distancia vertical entre canalizaciones entrecruzadas.

Los trabajos que se ejecuten deben tener carácter de permanentes y sólo se harán obras provisionales en los casos en que exista plena justificación, previa obtención de los permisos respectivos.

Las obras de infraestructura para redes subterráneas que se ejecuten para las diversas especialidades que cubre el alcance de estas especificaciones, una vez finalizadas deben quedar debidamente identificadas.

Las cámaras de registro se marcarán en la tapa con el nombre y el tipo de cámara.

A continuación, se presentan los requerimientos mínimos que debe tener en cuenta el CONTRATISTA para el desarrollo de los trabajos.

1.11. CONJUNTOS PARA REDES AÉREAS

El alcance de este trabajo consiste en el suministro e instalación de los elementos necesarios para conformar los diferentes tipos de conjuntos que deben construirse para soporte de la red aérea que será instalada.

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

Cada uno de estos conjuntos está debidamente normalizado y su forma constructiva obedece a una norma específica, cuyo compendio se encuentra en las Normas de Diseño y Construcción de CELSIA.

El alcance de esta parte de la obra consiste en el suministro e instalación de los elementos que componen los diferentes tipos de conjuntos, de acuerdo con lo especificado en la norma de construcción de CELSIA aplicable a cada caso. Cada conjunto consta de aisladores, herrajes, tornillería, puentes y demás accesorios para la completa instalación. No incluye el poste.

1.11.1. POSTES CONCRETO

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de los postes de concreto involucrados en la instalación de la red aérea de media tensión, red para alumbrado, las longitudes y capacidades se detallan en los ítems de pago. Los postes deben ser colocados dentro de una excavación del diámetro y profundidad adecuados a cada tipo de poste según establecen las Normas de Construcción de CELSIA.

En general, la profundidad de enterramiento será de 60 Cms más el 10% de la longitud del poste y su forma de manipulación e instalación están debidamente descritos en las normas. Se debe tener especial cuidado con la cimentación del poste, que debe hacerse de acuerdo con la norma y utilizando concreto de 3000 psi.

Los detalles de hincado y concretado se indican en las normas de CELSIA SA ESP.

El precio unitario de estos ítems incluye el costo del suministro, transporte e instalación de los postes de la red de Media tensión, red de acometida y los postes utilizados para el control del tanque alto, todo de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones, planos y diseños.

1.12. SUBESTACION EXTERIOR TIPO POSTE AEREA

1.12.1. TRANSFORMADOR

El alcance de esta parte de la obra corresponde al suministro e instalación del transformador de distribución de la potencia 45kVA trifásico, con relación de transformación 13.200/230-127V, conexión Dy5, con una impedancia $Z_{cc} = 6\%$, que debe instalarse en el desarrollo del proyecto, para alimentación de la acometida de baja tensión de todo el sistema eléctrico de la instalación proyectada en los planos y documentos del diseño. El alcance de este ítem incluye el transformador, las abrazaderas para su instalación y los materiales para los puentes primarios. Los elementos de protección, puesta a tierra, etc., están descritos en los análisis de precios unitarios.

La instalación se hará en el poste de la red de media tensión proyectada, que se indica en el diseño. El transformador debe ser homologado y previamente a su instalación, el CONTRATISTA, debe someter a revisión y marcación el equipo ante el Dpto. correspondiente de CELSIA.

Tabla No.1 Especificaciones transformador tipo convencional

Capacidad: Según Plano

Fases: 3

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

Frecuencia: 60 Hz

Normas:

Tipo: Convencional (inmerso en aceite de origen mineral)

Refrigeración: Natural

Servicio: Continuo

Montaje: Exterior en poste

Voltaje AT: 13200 Voltio, BIL hasta 95kV

Conexión AT: Delta

Regulación: 5 posiciones con variación del 2.5%

Voltaje BT: 230/127V

Conexión BT: Estrella con neutro accesible

Grupo de conexión: Dy5

El transformador será similar a los construidos por Magnetron, Siemens ó ABB.

El precio unitario de este ítem incluye el costo del suministro, transporte e instalación de la subestación eléctrica del proyecto, todo de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones, planos y diseños.

1.12.2. TUBERIA CONDUIT GALVANIZADA IMC ϕ 1 1/2"

El alcance de esta parte de la obra corresponde al suministro e instalación de un tramo de tubo conduit galvanizado IMC de 1 1/2" usado como bajante de la acometida general de Baja tensión, indicado en los planos de diseño.

1.12.3. TABLERO GENERAL, TABLERO DE DISTRIBUCION Y TABLEROS DE CONTROL Y MANDO

Se conectará al transformador por medio de cables apropiados y seleccionados según diseño, se soportará sobre aisladores ó porta barras de resina, porcelana o baquelita de alta resistencia con capacidad para soportar los esfuerzos de cortocircuitos exigidos por el sistema. Se utilizará conductores de cobre aislado tipo THHN ó THWN, según se indique en los planos para las conexiones entre barraje e interruptores de salida de baja tensión ó platina de cobre según diseño.

Todos los breakers industriales a ser instalados en este gabinete general de B.T. deben ser unificados en una sola marca, y podrán ser: ABB, Siemens, o una marca reconocida y que cumpla con las certificaciones por parte del RETIE.

El tablero General será en lámina cold rolled calibre 16 tratada químicamente para desoxidación, desengrase fosfatado y logrará así una mejor adhesión a la pintura o de otro material a prueba de corrosión. Acabado final en esmalte horneable de gran dureza, de color solicitado por el cliente.

La alimentación se hará según diseño y las salidas serán subterráneas a través de tubería Conduit PVC tipo A.

Tendrá acceso por el frente. El barraje principal se diseñará en cobre electrolítico de alta pureza con capacidad de corriente de acuerdo a los planos. Los esquemas de control serán de acuerdo a la

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

especificación entregada por el fabricante de las bombas de presión y su mando de operación deberá cumplir con los requerimientos exigidos para este proyecto.

Los tableros de control y protección para alumbrado y fuerza estarán conformados por interruptores automáticos, termo magnéticos ensamblados en una unidad con barraje tripolar, neutro, aislado, con capacidad para 240 amperios y recubierta en lámina de acero para ser incrustada en muro. Estos tableros estarán dotados del número de circuitos que aparecen en los cuadros de carga y serán aptos para operación en un sistema trifásico, tetrapolar, 208 voltios, 60 ciclos. La caja será fabricada en lámina de acero calibre americano no inferior al # 18 y su ejecución será del tipo para " Uso General NEMA 1" presentando un acabado en esmalte gris al horno, especial para clima tropical, aplicado sobre un inhibidor de corrosión. Estos tableros estarán dotados de un barraje de tierra aislado, que permita recibir el cable de tierra de la acometida y hacer una derivación por cada circuito. Los tableros tendrán barra de tierra para el barraje para el aterrizaje del chasis.

Se fabricará con dimensiones aproximadas especificadas en los planos y análisis de precios unitarios, y deberá contener todos los elementos especificados en el diagrama unifilar. Cada circuito deberá quedar debidamente identificado con un nombre según los planos diseñados, se recomiendan letreros visibles en baquelita fondo negro, letras blancas.

El precio unitario de este ítem incluye el costo del suministro, transporte e instalación del tablero general de baja tensión del proyecto, todo de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones, planos y diseño

Los tableros en general deberán instalarse de tal forma que quede su parte inferior a 1.2 m. por encima del piso acabado. Cuando en una pared se instala más de un tablero, continuo uno del otro, se recomienda uniformizar altura nivelándolos todos por la parte inferior a 1.2 m por encima del piso acabado. Los tableros deberán quedar perfectamente nivelados y se coordinará el espesor del pañete y del enlucido final de la pared (estuco y pintura o porcelana), con el fin de que el tablero quede exactamente a ras con la pared. Los tableros se derivarán y alambrarán siguiendo exactamente la numeración de los circuitos dadas en los planos para garantizar el equilibrio de las fases.

La derivación del tablero se debe ejecutar en forma ordenada y los conductores se derivarán en escuadra de tal forma que quede clara la trayectoria de todos los conductores y posteriormente se pueda retirar, arreglar o cambiar cualquiera de las conexiones de uno de los automáticos sin interferir el resto de las conexiones.

En los tableros se escribirá en forma compacta la identificación y/o el área de servicio de cada uno de los circuitos y se pegará en la parte interior con una lámina de Contac transparente o utilizando las marquillas cuando estas las suministre el proveedor y/o fabricante del tablero.

Una vez que se ha terminado la derivación del tablero se debe revisar la totalidad de las conexiones y se apretarán los bornes de entrada, tornillos de derivación en cada uno de los automáticos, tornillos en el barraje de neutros y conexión de líneas de tierra.

Todos los tableros llevarán barraje y/o bornera individual de neutro y tierra cuando el tablero se utilice para servir de centro de distribución de tomas reguladas, o cualquier aplicación crítica que

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

requiera una óptima calidad de la energía. Llevará adicionalmente barraje y/o bornera de tierra para línea de continuidad. Los tableros serán similares a los indicados como referentes en la cantidad de obra.

Los tableros serán aptos para las siguientes características de operación:

- Sistema 220- 120 V, 2 fases, neutro y tierra
- Sistema 220-120 V, 3 fases, neutro y tierra
- Sistema 120 V, 1 fase, neutro y tierra
- Frecuencia: 60Hz
- Cinco (5), cuatro (4) o tres (3) hilos, dependiendo del tipo de acometida o alimentador

La pintura de las partes metálicas se hará como sigue: la lámina se desengrasa antes de ser fondeada con anticorrosivo y posteriormente se hornea. El acabado final se hace con pintura entera (sin solvente) en lámina caliente y luego se hornea. La pintura debe cumplir con los requerimientos de ANSI-61, color gris eléctrico.

El barraje activo del tablero será de cobre electrolítico con contactos plateados en las uniones, dimensionadas para una densidad de corriente de 225 amperios/pulgada². La estructura de las barras estará diseñada para soportar una corriente de cortocircuito de 30 Ka simétricos. Las barras activas horizontales y verticales deben ser forradas con material aislante para protección contra contacto accidental. Las barras de neutro y tierra serán de características similares a las barras activas, excepto que no estarán forradas y vendrán plateadas en toda su longitud. Deben proveerse de los terminales que se requieran. El tablero tendrá una barra de conexión a tierra, a la cual se efectuará la puesta a tierra de las estructuras metálicas, la conexión a tierra del sistema eléctrico, etc. La fabricación debe cumplir con los requisitos aplicables de las normas U.L. 891 y NEMA PB-2 para tableros de distribución de baja tensión.

1.12.4. SISTEMA PUESTA A TIERRA (SPT)

El tablero general principal ubicado en el cuarto eléctrico **TP**, y la instalación eléctrica en general, dispondrá de una malla de tierra electrosoldada, **SPT** compuesta de 3 electrodos cooperweld Cu-Cu de 9/16"x2.4m en configuración triangular equilátero, construida a un lado, en la zona verde perimetral de la EVAR, de acuerdo, a lo señalado en los planos de diseño.

El alcance de esta parte de la obra corresponde Al sistema de puesta a tierra SPT., construida a un lado de la zona verde del cuarto eléctrico en la parte interior de la zona perimetral de la EVAR con la tierra referida y equipotenciado, que pasa por las cámaras de registro para los tableros eléctricos principal y de distribución interna, equipos de bombeo, equipo polipasto, igual para los postes galvanizados y la iluminación LED externa con los circuitos interiores de fuerza e iluminación, de acuerdo con los diseños del proyecto y según los esquemas incluidos en las normas NTC 2050 Y RETIE.

Se hace referencia a la puesta a tierra referida que pasa por las cámaras de registro de 30x30x50 Cm y postes galvanizados tipo acueducto de 3" del alumbrado exterior LED 80W de H=8m con sus lámparas

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

LED tipo AP horizontal cerrado, donde se debe instalar en el circuito del alumbrado, un hilo de tierra # 12 Cu AWG para equipotenciar, todo el sistema de alumbrado referida al SPT.

La puesta a tierra se debe elaborar de acuerdo con los diseños y según los esquemas incluidos en la normatividad NTC 2050 Y RETIE para este fin, verificando que cumpla con los requerimientos técnicos respectivos.

El precio unitario debe incluir el costo del suministro, transporte e instalación de los materiales, accesorios que se requieran, el transporte y disposición final los materiales sobrantes y la limpieza final del área de trabajo y las pruebas finales del sistema de puesta a tierra, todo de acuerdo con lo indicado en los planos y normas NTC 2050 Y RETIE.

Todas las partes metálicas de tableros y equipos deberán quedar sólidamente conectadas y equipotenciadas, a tierra con el **SPT.**, según la norma NTC 2050.

Para las conexiones se deberán utilizar conectores apropiados para ello, de forma tal que se garantice un buen contacto y ajuste.

El valor de la resistencia a tierra medida por medio de algunos de los métodos prácticos establecidos, no podrá ser en ningún caso superior a 10 Ohmios (medición con telurómetro digital de tres (3) terminales – alta frecuencia).

Para la construcción de la malla de tierra se harán uniones electrosoldadas con soldaduras exotérmicas usando thermoweld o similar (90 a 115 Grs) con cable de Cu DD # 2, igual el hilo conductor desde el **TP**

Debe existir en el **TP**: barraje general aislado de neutro sólidamente aterrizado a la malla, barraje general de tierras desnudas. Lo anterior debe estar de acuerdo, a la norma NTC 2050. Con un puente de conexión entre ambos.

El precio unitario de estos ítems incluye el costo del suministro, transporte e instalación, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones, planos y diseños.

La malla del sistema de puesta a tierra se debe construir antes de fundir las placas o pisos, para este caso va en zona verde a un lado del cuarto eléctrico; Esta malla debe estar construida con cable desnudo de cobre con calibre igual o superior al cable desnudo DD Cu No 2 AWG, según diseño, se deben utilizar conectores que cumplan con la norma IEEE 837 o en su defecto se utilizará soldadura exotérmica.

En la conexión entre el conductor de puesta a tierra con la malla de tierra, se debe dejar una caja de inspección de libre acceso donde se pueda medir, revisar y hacer mantenimiento a la resistencia de la malla de puesta a tierra.

Se deberá garantizar que la resistencia de puesta a tierra sea menor o igual al valor exigido por RETIE. Y cumplir con las Normas del operador de red, que apliquen.

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

Durante el proceso constructivo, el contratista deberá realizar las medidas de resistividad del terreno, realizar el diseño adecuado del sistema de puesta a tierra.

Cada equipo o parte que deba ser aterrizada, irá conectada a la red colectora o malla de tierra, por medio de una unión directa individual y continúa. Para la conexión del cable de tierra a los equipos propiamente dichos, se emplearán conectores, tornillos y tuercas de bronce fosfatados. En caso de que el equipo se encuentre bajo tierra, como por ejemplo un tanque subterráneo, su conexión al sistema de tierra se hará con soldadura exotérmica.

La continuidad del sistema de tierra deberá mantenerse a través de todo el sistema de distribución para asegurar la operación de los elementos de protección y eliminar voltajes peligrosos causados por altas corrientes de corto circuito.

Los empalmes en los conductores de tierra no serán más frecuentes que los que se crean absolutamente indispensables y todas sus uniones y empalmes serán soldadas exotérmicamente.

Cuando un conductor de tierra pase por un sitio donde esté sujeto a la posibilidad de daño mecánico, deberá ser protegido por medio de un tubo conduit IMC.

Cuando un conductor de tierra vaya con aislamiento dentro de un tubo conduit o ducto, debe ser de color verde.

Todos los materiales para puesta a tierra y de los equipos deberán ser suministrados por el Contratista.

2. ACOMETIDA Y ALIMENTADORES, CANALIZACIONES, CIRCUITOS, CAMARAS, TABLEROS CONTROL Y MANDO, EQUIPOS, TUBERIA, CONDUCTORES, SALIDAS, INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES Y LUMINARIAS DE BAJA TENSIÓN ELÉCTRICA

Se considera, la construcción de una acometida trifásica de Cu 4#1/0 THWN 3F+N con tubo galvanizado IMC 2", y sobrepuesta en poste de concreto de 12x510 Kg., hasta el equipo de medición indirecta electrónico nivel 1., por un tubo galvanizado IMC de 1" conectado a una Caja contador de dos espacios Tipo A para exterior, espacios para contador electrónico con bloque de pruebas tipo cuchilla 30A y breaker totalizador regulable de 125-150A 250V 15KA.

2.1 ALIMENTADORES.

Se considera, la construcción de una red eléctrica alimentador principal subterráneas, en Tubo PVC 1 1/2" y 4#6 Cu THWN AWG 3P y 1N a los tableros TP y TTF y de varias redes subterráneas, en tubos PVC de 1" alimentadoras de los tableros eléctricos TB, obra civil para las cámaras de registro e inspección y canalizaciones. Los alimentadores y los circuitos ramales, canalizados por tubería conduit PVC tipo A, cuyo recorrido está especificado en los planos de diseño eléctrico elaborados, permitiendo la distribución de todas las redes eléctricas.

Los conductores de los alimentadores deben corresponder a los diámetros de acuerdo a las cargas instaladas y serán en cobre con aislamiento THWN 75°C y con soportabilidad a los rayos ultravioleta, según lo indicado en planos, y teniendo en cuenta que la regulación por caída de tensión esté dentro del máximo permitido de acuerdo a la norma. Los alimentadores y sus canalizaciones se construirán según la norma NTC 2050 ICONTEC y EL RETIE.

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

Los cables deberán ser instalados en tramos continuos, por lo que no se permitirá el uso de cables empalmados, a menos que se especifique en los planos, dicho empalme debe realizarse en las cámaras de registro utilizando conectores tipo tornillo apropiados a cada calibre de conductor, aislando eléctricamente y protegiendo adecuadamente los empalmes de la humedad mediante el uso de cinta plástica y auto fundente en capas superpuestas.

La identificación se hará en las partes visibles pegando cinta plástica de una (1) pulgada de ancho del respectivo color. Todos los conductores deberán cumplir con las normas ICONTEC y, además, llevarán impreso permanentemente en el aislamiento exterior, a intervalos regulares: el calibre, tipo, voltaje y fabricante.

La canalización de los cables dentro de los ductos debe hacerse suavemente, de manera uniforme y sostenida. Cada alimentador debe marcarse en cada punto de derivación (cámara de inspección) mediante el uso de placas de acrílico grabadas en bajo relieve, con la nomenclatura del tablero de distribución que alimenta, atadas a los cables utilizando un sistema adecuado, como cintas plásticas de amarre.

El precio unitario para los alimentadores incluye el costo del suministro, transporte e instalación de los cables desde el tablero general de baja tensión ubicado en el cuarto eléctrico hasta cada tablero de distribución, de acuerdo a la etapa en que se encuentre, con lo indicado en estas especificaciones, planos y diseños.

2.2 CIRCUITOS RAMALES

Los conductores para las redes de alumbrado, tomacorrientes normales y fuerza motriz serán conductores de cobre, AWG para un voltaje de trabajo de 600V y de aislamiento THHN o THWN según se indique. Todos los conductores desde el calibre No.8 AWG y mayores deberán ser del tipo de varios hilos o cables. (Stranded). No se aceptan alambres. Los conductores de cable No.8 al 2 serán de 7 hilos y los 1/0 serán de 19 hilos.

Todos los circuitos de alumbrado, tomacorrientes, fuerza y acometidas serán hechos con conductores de los calibres que aparecen en los planos respectivos.

En toda la instalación cada fase tendrá su identificación en su color respectivo de acuerdo al siguiente código de colores establecido por el RETIE.

- a. Para corriente alterna
 - Fase 1: Amarillo
 - Fase 2: Azul
 - Fase 3: Rojo
 - Neutro: Blanco
 - Tierra: Desnudo o verde

La identificación se hará en las partes visibles pegando cinta plástica de una (1) pulgada de ancho del respectivo color. Todos los conductores deberán cumplir con las normas ICONTEC y, además, llevarán

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

impreso permanentemente en el aislamiento exterior, a intervalos regulares: el calibre, tipo, voltaje y fabricante.

No se admite conductores con calibre menor al No. 12 AWG en los sistemas de alumbrado y fuerza. Serán de cobre blando iguales o similares a PROCABLES o CENTELSA.

No se permitirá ningún cambio en las características de los conductores especificados, ni la instalación de conductores de conductos destinados a otro tipo, aparatos o servicios.

El precio unitario para los circuitos ramales incluye el costo del suministro, transporte e instalación de los cables desde los tableros de distribución de acuerdo a la etapa hasta el punto de iluminación tomacorrientes y fuerza, todo de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones, planos y diseños.

2.3 CANALIZACIONES

Los trabajos de construcción de canalizaciones incluye la localización topográfica, la excavación, el corte y la demolición de andenes, pavimentos, sardineles u otros, la construcción de zanja para la instalación de los ductos según las dimensiones y con los materiales especificados en los diseños, instalación de los ductos de las dimensiones indicadas en los diseños, los rellenos hasta el nivel de rasante de la estructura afectada (pavimento o andén), la remoción de escombros y excedentes de excavación hasta los sitios de disposición aprobados por el INTERVENTOR y la limpieza final del sitio de los trabajos.

Las tuberías deberán conservar entre sí y con las paredes de la excavación, las distancias establecidas NTC 2050 Y RETIE. La altura mínima sobre la clave del tubo superior será la establecida por la misma norma, para canalizaciones bajo andén o bajo pavimento.

Para la colocación de la tubería dentro de la zanja, se deberá proceder, a demarcar el trazado mediante estacas instaladas cada 3.0 m. Sobre el fondo de la zanja y en forma previa a la instalación del tendido inferior de ductos, se colocará una capa de arena de 5 cm de espesor. Una vez instalados los tubos inferiores, se deberá proceder al relleno con arena cubriendo completamente el tendido inferior y extendiendo sobre éste una capa de por lo menos 2 cm de espesor, sobre la cual se instalará la siguiente hilera de tubería. Sobre el último nivel de tubería se deberá dejar otra capa de 2 cm de espesor, y sobre ésta se instalará el relleno compactado. Tanto el material de base de los ductos como el que se utiliza como relleno entre ellos es arena gruesa.

El precio unitario incluye la excavación e instalación de tubería, materiales de relleno, las labores de limpieza, sondeo, las guías y tapones de la tubería y accesorios, el resane y emboquillado de las cámaras existentes donde llegue la tubería, el relleno posterior de la zanja hasta el nivel de rasante de la estructura afectada (pavimento o andén), y transporte y disposición final de los materiales sobrantes en áreas autorizadas, todo de acuerdo con lo indicado en los planos, diseños y normas NTC 2050 Y RETIE.

Se debe incluir además la limpieza final del área de trabajos, el personal y equipos de bombeo de aguas para mantener seca el área de trabajo y la señalización y demarcación preventiva e informativa, incluyendo avisos luminosos para protección nocturna.

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

2.4 CAMARAS

La construcción de las cámaras con su tapa y sellamiento se hará según las dimensiones y con los materiales especificados en los diseños y de acuerdo, a las normas de CELSIA. Estas cámaras deben contar con señalizaciones para evitar accidentes por su circulación.

En el proceso de construcción de las cámaras, es necesario cumplir con la distancia entre marco y tapa y marcación (nombre de la empresa propietaria de las redes, tipo de red y tipo de cámara) estipulado en las normas de CELSIA.

Para la construcción de las cámaras hay que tener en cuenta:

- Concreto de 2000 psi para la losa inferior.
- Concreto de 3000 psi para las paredes y losa superior.
- Concreto de 3500 psi para la tapa. La tapa se construirá con un marco en perfil de acero laminado fabricado de acuerdo con las dimensiones que especifica la norma para cada tipo de cámara

Antes de empezar la colocación de la tubería en un sector entre dos cámaras, se requiere haber abierto y nivelado la totalidad de la zanja entre las dos cámaras consecutivas. La instalación de la tubería deberá quedar de tal manera, que, si entrara agua en ellas, se produzca un desagüe natural hacia las dos cámaras entre ellas contenida y en ningún momento la tubería retenga el agua.

El precio unitario debe incluir la excavación, solado de fondo, materiales, muros en concreto (según el diseño), losas en concreto incluido el acero de refuerzo, marcos metálicos, tapas, relleno posterior, sellamiento de la tapa de la cámara con soldadura o concreto, transporte y disposición final de los materiales sobrantes en áreas autorizadas, y limpieza final del área de trabajo, todo de acuerdo con lo indicado en los planos, estas especificaciones y normas NTC 2050 Y RETIE.

2.5 RED DE BOMBEO Y POLIPASTO, CON TABLERO CONTROL, MANDO Y PROTECCION

El alcance de esta parte de la obra corresponde al sistema de bombeo, en este se involucra desde el sistema de control, protección y mando, los equipos de bombeo, el equipo polipasto y la red de control para cada motobomba.

El tablero **TB** de baja tensión con control electrónico y programación PLC o tipo logo, comprende los materiales y equipos necesario para la protección y puesta en marcha de todo el sistema de bombeo de las estaciones 1,2, permitiendo, el trabajo alternado y de acuerdo a la necesidad del servicio, de dos (2) bombas de presión de 10 Hp-220V., en la estación de bombeo. Desde el tablero eléctrico **TP** se construirán los ramales alimentadores a las estaciones polipastos #1 y #2 con motores de 3 HP-220V., a sus puntos de conexión. Se deberá emplear materiales y controles de acuerdo a las indicaciones del fabricante de las bombas para su correcta operación y control. El diseño final de estos tableros y su sistema de control deberán ser entregados por el Contratista y deberá tener el visto bueno del Interventor.

Las dos bombas sumergibles de presión con sus motores acoplados tipo vertical, deberán tener una potencia 10 Hp a un nivel de operación de tres fases + tierra y un voltaje entre fases de 230V como

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

máximo, para trabajar de forma alternada y de acuerdo al nivel de llenado de los tanques o estaciones en caso de emergencia, el trabajo será continuo de las dos bombas en referencia, en la primera y segunda estación, como son los requerimientos de este proyecto. El Contratista entregará toda la información pertinente de estos equipos como son catálogos, garantías de operación, manuales de funcionamiento, etc.

El precio unitario debe incluir el costo del suministro, transporte e instalación de los materiales, accesorios que se requieran, el transporte y disposición final los materiales sobrantes y la limpieza final del área de trabajo y las pruebas finales del sistema de puesta a tierra, todo de acuerdo con lo indicado en los planos y normas NTC 2050 Y RETIE.

2.6 COLOCACION DE EQUIPOS

La localización indicada en los planos para los equipos, aparatos, rutas de acometidas y salidas es aproximada, por lo tanto el contratista deberá hacer los desplazamientos requeridos para satisfacer las características arquitectónicas o estructurales de la edificación; sin que ello implique costo adicional para el Propietario, exceptuando el caso en que sea necesario utilizar cajas o accesorios adicionales; por consiguiente, será necesario que el Contratista se familiarice completamente con los detalles arquitectónicos, estructurales y mecánicos y con las fichas técnicas que se den para cada espacio.

Para la instalación de los equipos, el Contratista deberá verificar todas las dimensiones y condiciones existentes en el sitio, teniendo en cuenta los tamaños y áreas libres para asegurarse de que los aparatos y materiales que se propone suministrar puedan ser instalados y operados satisfactoriamente en el espacio escogido. El equipo deberá ser instalado de tal manera que se preserven las alturas y libre circulación. Los equipos y las cajas de paso deberán ser localizados en sitios accesibles.

Los constructores fijarán los ejes y niveles principales y el Contratista hará todos los replanteos necesarios a partir de ellos.

El Contratista deberá ejercer especial cuidado en la colocación de la salida de tal manera que se permita dar un acabado impecable entre las placas de los diferentes acabados y las superficies finales de acabado.

El totalizador general deberá tener una capacidad de interrupción mínima de 15 Ka RMS simétricos a 220V y la capacidad de interrupción de los interruptores parciales será de 10 a 5 Ka. Los espacios de reserva deben incluir todas las provisiones necesarias de manera que al añadir el interruptor correspondiente no sea necesario realizar algún trabajo adicional de importancia para la instalación del mismo. Los interruptores parciales serán del tipo enchufable o de riel y cada uno estará identificado mediante placas de bakelita, acrílico o rótulos indicando el circuito protegido y el equipo alimentado. Los interruptores serán seleccionados bajo Norma NEMA y al reestablecerse después de una falla deberán mantener sus características originales. Los interruptores deben llevar el sello U.L. y serán de una sola marca. Este requisito se considera indispensable.

2.7 TUBERIA CONDUIT

Las tuberías a utilizar serán de los diámetros especificados en planos. Un tramo de tubería entre salida y salida, salida y accesorio ó accesorio y accesorio, no contendrá más curvas que el equivalente a cuatro ángulos rectos (360 grados) para distancias hasta de 15 metros y un ángulo

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

recto (90 grados) para distancias hasta de 45 metros. Para distancias intermedias aproximadamente se estima que con 180º máximo cada 30 metros y con 270º máximo cada 22.5 metros. Estas curvas podrán ser hechas en la obra siempre y cuando el diámetro interior del tubo no sea apreciablemente reducido. Las curvas que se ejecuten en la obra, serán hechas de tal forma que el radio mínimo de la curva corresponda mínimo a 6 veces el diámetro nominal del tubo que se está figurando.

Para el almacenaje y manejo de la tubería en la obra deberán seguirse cuidadosamente los catálogos de instrucciones del fabricante, usando las recomendaciones, las herramientas y los equipos señalados por él.

Toda la tubería que llegue a los tableros y cajas, deben llegar en forma perpendicular y en ningún caso llegarán en forma diagonal, éstas serán prolongadas lo necesario para instalar los elementos de fijación. La tubería que ha de quedar incrustada en placa se revisará antes de la fundición para garantizar la correcta ubicación de las salidas y se taponará para evitar qué entre mortero, piedras o cualquier otro cuerpo extraño en la tubería.

Toda la tubería que corre a la vista, se deberá instalar paralela o perpendicular a los ejes arquitectónicos del edificio. Nunca se instalarán tuberías eléctricas incrustadas en columnas estructurales. Toda la tubería incrustada superior a Ø1" se deberá instalar paralela o perpendicular a la estructura y en ningún caso se permitirá el corte diagonal de las vigas y viguetas para el pase del tubo. Igual, estos cruces serán consultados con el responsable de la estructura y este estará en todo su derecho de objetarlas, desplazarlas o aprobarlas, de lo cual se dejará constancia en el libro de obra (bitácora).

Cuando un tramo de tubería tenga necesidad de atravesar una junta estructural, se recomienda:

Si se lleva hasta un (1) tubo de Ø1" se interrumpirá el trayecto, terminando el tubo, con cajas de paso a lado y lado de la junta y se colocará una coraza con la holgura requerida, para que observe los desplazamientos de la junta, sin trasladar ningún esfuerzo mecánico.

Si se llevan grupos de tubos o tubos mayores de Ø1", se instalará en la junta una caja de paso, donde los tubos que a esta llegan, traspasen la pared, pero no quedan fijos a la pared de la caja, de tal forma que esta libertad absorba los desplazamientos de la junta, sin introducir esfuerzos mecánicos.

La tubería que quede descolgada en los techos, será fijada en forma adecuada por medio de grapas galvanizadas y pernos de fijación tipo RAMSET. Cuando vayan varios tubos, se acomodarán en soportes estructurales adecuados (con una separación igual a las indicadas según artículo 346-12 del NTC 2050).

Todas las tuberías vacías para comunicaciones o cualquier otra aplicación, se dejarán con un cable guía de acero galvanizado calibre 14 excepto aquellos casos en los cuales no existe curva alguna entre los dos extremos del tubo. Sin embargo, el contratista electricista será responsable por cualquier tubo vacío que se encuentre obstruido. Antes de colocar los conductores dentro de las tuberías, se quitarán los tapones y se limpiará la tubería para quitar la humedad.

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

En cumplimiento de las Normas, toda tubería a la vista será EMT y la embebida en placas o muros puede ser PVC. Nunca se debe empatar un tubo PVC con uno EMT, la salida debe ser en un solo material.

Toda la tubería se fijará a las cajas por medio de adaptadores terminales con contratuerca de tal forma que garanticen una buena fijación mecánica. Las tuberías PVC llevarán un conductor de tierra desnudo o aislado del calibre determinado en las notas del plano y el cual debe quedar firmemente unido a todas las cajas, tableros y aparatos. La línea de tierra deberá ser continua a lo largo de toda la tubería. Todas las líneas de continuidad de tierra, que se han dejado en las tuberías, se trenzarán a la llegada a los tableros y se fijarán por medio de un conector apropiado al herraje de tierra del tablero.

2.8 CONDUCTORES ELECTRICOS

Los cables y alambres que se recomiendan utilizar en las redes locales, en instalaciones de alumbrado, tomacorrientes y acometidas, deberán ser de cobre rojo electrolítico 99% de pureza, temple suave y aislamiento termoplástico para 600 Voltios tipo THHN 90°C. Los conductores en general hasta el No.12 serán de un solo hilo, del No.8 AWG hasta el No.2 AWG serán de 7 hilos, desde el calibre 1/0 hasta el No.4/0 serán de 19 hilos, el No.350 MCM hasta el No.500 MCM serán de 37 hilos.

Todas las derivaciones o empalmes de los conductores, deberán quedar entre las cajas de salida o de paso y en ningún caso dentro de los tubos. Entre caja y caja los conductores serán tramos continuos. Todas las conexiones en las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomas hasta el No. 10 AWG, se harán entorchándolos, utilizando cinta o conectores de resorte similar a los fabricados por 3M y aplicados según tablas de referencia del fabricante, según el número de conductores y el calibre de cada aplicación.

Para las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No.8 AWG, los empalmes se harán mediante bornes especiales para tal fin. En todas las cajas para salidas deben dejarse por lo menos 20 centímetros para las conexiones de los aparatos correspondientes. Las puntas de cables que entran al tablero, se dejarán de suficiente longitud (medio perímetro de la caja), con el fin de que permita una correcta derivación del mismo.

Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o conectados al mismo sistema, se debe usar conductores con los colores especificados por RETIE. En instalaciones con tres fases, el color debe ser amarillo, azul y rojo. Conductores de neutro o tierra, superiores al No.8 AWG, deberán quedar claramente marcados en sus extremos y en todas las cajas de paso intermedias.

El mínimo calibre que se utilizará en las instalaciones de alumbrado y tomacorrientes, será el No.12 AWG.

Durante el proceso de colocación de los conductores en la tubería, no se permitirá la utilización de aceite o grasa mineral como lubricante. Solo en la eventualidad que por necesidad de una determinada aplicación, fuera necesario lubricar el conductor para

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

buscar un bajo coeficiente de fricción en el halado de los conductores, el lubricante debe ser elaborado con un polímero soluble en agua similar al lubricante de emulsión para cables 3M.

Para la instalación de conductores dentro de la tubería se debe revisar y secar, si es del caso, las tuberías donde hubiera podido entrar agua. Igual, este proceso se deberá ejecutar únicamente cuando se garantice que no entrará agua posteriormente a la tubería o cuando en el desarrollo de los trabajos pendientes de construcción se pueda garantizar que no se dañan los conductores.

2.9 SALIDAS A LAMPARAS Y TOMAS CORRIENTES DOBLES

Las cajas para salidas que se utilizarán serán:

- Cajas galvanizadas de 4" x 4" (Ref. 2400) para todos los interruptores y tomas que no están incluidos en el caso anterior y se proveerán del correspondiente suplemento.
- Cajas galvanizadas octagonales de 4" para todas las salidas de lámparas, bien sea en el techo o en el muro, a excepción de los sitios donde figure tubería de $\frac{3}{4}$ ", los cuales llevarán cajas Ref. 2400.
- Con el fin de dejar menos congestionados los puntos de derivación y conexión se tiene previsto que en ninguna parte se utilizarán cajas rectangulares Ref. 5800.
- Cajas de doble fondo galvanizadas para tomas trifásicas de 50 amperios.

A menos que se indique lo contrario, las cajas deberán ser colocadas a las siguientes alturas, medidas sobre el nivel del piso terminado SNPT, hasta la parte inferior de la caja:

- | | |
|--|-------------|
| - Interruptores de pared | 1.10 metros |
| - Tomacorrientes usos varios administración. | 0.30 metros |
| - Tomacorrientes exclusivos de TV. | 1.80 metros |
| - Tomacorrientes utensilios varios. | 0.30 metros |
| - Tomacorrientes equipos de sistemas y Administración. | 0.30 metros |

Las alturas de las cajas se presentan en los detalles constructivos. No obstante, esta recomendación, muchas especificaciones de altura, se deberán coordinar en obra en el momento de la prolongación de la tubería. Todas las tapas de caja, así como los aparatos que se instalen deberán ser niveladas y al ras con las paredes donde se instalen. En la prolongación de la tubería estas cajas se dejarán cierta distancia (coordinar con interventoría y constructor) afuera del ladrillo de tal forma que quede finalmente a ras con la pared pañetada y enlucida.

En los casos que se requieran cajas de empalmes o de tiro, se utilizarán cajas cuyas dimensiones dependerán del calibre y número de tubos que recibe, así como el número de conductores que se vaya a empalmar, según Artículo 370 de la NTC 2050. En todas las cajas se fijará la línea de tierra por medio de un tornillo.

En el desarrollo de los análisis de precios unitarios de los metros lineales de tubería de acometidas, se deberán incorporar la incidencia correspondiente a las cajas de paso antes especificadas, las cuales no han sido específicamente detalladas en planos, teniendo en cuenta que su ubicación definitiva, dada la necesidad del proyecto, no es posible delimitar exactamente en la representación gráfica y dependerá en muchas circunstancias de utilizar caja de paso para sortear interferencias

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

insalvables en otras instalaciones. En caso de ser requerido alguna caja de tipo especial, se pactará el precio correspondiente para aprobación y visto bueno de la Interventoría.

2.10 INTERRUPTORES PARA CONTROL DE ALUMBRADO

Todos los interruptores cumplirán la Norma NTC 1337 quinta actualización (Interruptores para instalaciones eléctricas fijas domésticas y similares). Los interruptores sencillos serán de tipo de incrustar, apropiados para instalaciones con corriente alterna, con una capacidad de 6 amperios 250 V. de contacto mantenido, dos posiciones (abierta y cerrada) con terminales de tornillo apropiados para recibir alambre de cobre de calibre No. 12 AWG, con herrajes, tornillos y placa anterior. Nunca se conectarán al conductor neutro.

Los interruptores dobles, triples, conmutables, dobles conmutables y de 4 vías deberán tener características similares a las anteriores, y según el artículo NEC 380-

14. Los interruptores serán sin piloto en la línea y modelo presentada en la oferta, o en su defecto la aprobada por la Interventoría. El color se definirá en obra.

Cuando se coloquen en posición vertical deben quedar encendiendo hacia arriba y apagando hacia abajo. Cuando se coloquen en posición horizontal, quedarán encendiendo hacia la derecha y apagando hacia la izquierda. Los interruptores forman parte de la salida que controlan y así deben quedar en el análisis de precios unitarios.

2.11 TOMACORRIENTES DOBLE CON P/T

Todos los tomacorrientes, cumplirán la Norma NTC 1650 tercera actualización (Clavijas y tomacorrientes para uso general doméstico). Los tomacorrientes de uso general serán dobles, polo plano a tierra, con una capacidad de 15 amperios a 250 voltios con terminales de tornillo apropiados para recibir alambres No. 12 AWG, con herrajes, tornillos y placa. Se instalarán en posición horizontal. Toda la tubería, cajas, aparatos, elementos de conexión y acople que formen parte de esta instalación deberán incluirse como parte incidente en el precio unitario de la salida.

2.12 LUMINARIAS

Todas las luminarias que se instalen en el proyecto se conectarán por medio de un cable encauchetado calibre 3x12 AWG, debidamente aterrizada, utilizando luminarias de acuerdo a las condiciones ambientales de cada área. Las luminarias se deberán suministrar con los respectivos tubos fluorescentes, cuyo coeficiente de reproducción del color (CRI) sea mayor al 85%, color de 4100k.

Las luminarias deberán ser equipadas con balastos electrónicos para encendido instantáneo. Los balastos deberán ser de la mejor calidad, con los elementos necesarios para obtener un factor de potencia mínimo del 95% y con características adecuadas para el tipo de luminaria. La conexión para luminarias con dos tubos fluorescentes deberá ser del tipo adelanto-atraso, con el fin de reducir al mínimo el efecto estroboscópico. El sistema de conexión deberá proporcionar un encendido instantáneo y una regulación de la tensión de operación que permita una variación del voltaje de la red de alimentación de + 5%, sin que los tubos fluorescentes disminuyan su rendimiento lumínico.

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

Los portalámparas deberán ser para servicio pesado y aptos para la instalación de tubos fluorescentes, para bases de dos espigas y con el contacto estacionario diseñado para 600 W, 1000 V. Todos los herrajes y elementos necesarios para la fijación de los accesorios y para el soporte de la luminaria, deberán ser protegidos galvánicamente contra la corrosión.

Los balastos como mínimo deberán llevar grabado o impreso de manera clara y permanente, la siguiente información: marca o logotipo del fabricante, diagrama de conexiones, identificación de los terminales, tensión, frecuencia, corriente, potencia y factor de potencia nominales.

Toda luminaria suministrada en este proyecto debe cumplir con el decreto 2331, emanado por el Ministerio de Minas y Energía, donde señala la obligatoriedad de utilizar bombillas ahorradoras de energía y en este caso bombillas con tecnología LED
aparatos, elementos de conexión y acople que formen parte de esta instalación deberán incluirse como parte incidente en el precio unitario de la salida.

2.13 MARCAS DE IDENTIFICACION

El contratista suministrará y colocará placas plásticas con grabado en bajo relieve de color negro y letras blancas de una altura no inferior a un centímetro, a todos los equipos principales de distribución tales como: tableros y distribuidores telefónicos y de datos. Estas placas deberán indicar la destinación dada a cada equipo o elemento

según el diagrama unifilar y además su voltaje; su precio debe incluirse en el análisis unitario.

Cuando un juego de alimentadores, circuitos para motores o conductores de control, pasen a través de la misma caja de tiro o empalme deberán ser identificados con un rótulo o placa plástica grabados con el número del circuito. Estas placas de identificación o rótulos que se usen serán de material plástico y sus detalles tendrán que contar con la aprobación previa de la Interventoría.

Todos los tableros deberán ser identificados por medio de etiquetas en acrílico de fondo negro de min. 4 cm. de ancho remachadas a la tapa del tablero, con letras en bajo relieve tipo imprenta en color blanco de 8mm de alto para las iniciales de tres a cuatro caracteres (Ejemplo: TG) y de 5mm de alto para la descripción completa del área que atiende en cada caso (Ejemplo: "Tablero General") según se aprecia en el cuadro de carga.

Todos las tomacorrientes e interruptores automáticos de protección, llevarán en el wallplate respectivo una etiqueta autoadhesiva plastificada de 1 cm. de ancho (fondo amarillo y letras tipo imprenta en color negro de 6 mm de alto), él (los) número(s) de circuito (s) y la inicial del tablero del cual se derivan. Cuando se trate de salidas de fuerza de sistemas en canaleta, estas marcas se ubicarán en el troquel respectivo.

Dentro de los diferentes tableros, cofres, strip, panel, cajas distribuidoras, se deberán agrupar por circuitos o alimentadores parciales, amarrándolas con correas plásticas e identificándolas de acuerdo a los planos, colocándolos ordenadamente con trayectoria paralela a los perfiles del tablero o caja respectiva.

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

3. GENERALIDADES

3.1 INSPECCION DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Los proveedores deben preparar un “Protocolo de pruebas” de los diferentes componentes del sistema y del conjunto en general. Este Protocolo debe ser sometido a la aprobación del Interventor antes de efectuarse dichas pruebas, las cuales deben garantizar el óptimo funcionamiento de:

- Redes eléctricas en general.
- Las pruebas se adaptarán a las recomendaciones del RETIE y el objetivo es garantizarle al propietario un sistema libre de fallas que ejecute las funciones mínimas específicas.

Las pruebas mínimas eléctricas para la comprobación de la integridad de los trabajos y el correcto funcionamiento de la instalación, bajo la dirección y responsabilidad del director de la obra son:

- De continuidad.
- De aislamiento con megger de 500V, fase - fase, fase – tierra.
- De correspondencia de circuitos de acuerdo a los cuadros, cargas y planos.
- Medidas de niveles de voltaje.

- De balance de fases.
- De comprobación de valores nominales tales como calibres, diámetros, voltajes, tipo
- De conexión, puesta a tierra, amperaje, capacidad interruptiva.
- De correspondencia barraje, cable, interruptor, cable de acometida, tablero.

Las pruebas deberán entregarse al INTERVENTOR con los protocolos debidamente diligenciados con los resultados y medidas obtenidas. El INTERVENTOR deberá analizarlos con miras a la aprobación de la instalación.

3.2 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista será responsable de la fiel ejecución de los trabajos descritos en las presentes especificaciones, incluyendo la mano de obra, materiales, equipos, componentes y servicios necesarios y/o requeridos para completar y probar el buen funcionamiento de la instalación, de acuerdo a la buena práctica y a las normas correspondientes. El Contratista debe demostrar su competencia, capacidad y experiencia en la ejecución de varias instalaciones similares, en cuanto al tipo y magnitud.

En general, todos los equipos y componentes a ser usados deben ser de marcas ampliamente reconocidas en el país y que además estén respaldadas por la representación de una empresa establecida y responsable, con capacidad para garantizar un servicio de postventas satisfactoria (asesoría, mantenimiento y repuestos).

3.3 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las instrucciones de operación, manuales, leyendas, letreros y rótulos de las diferentes actividades y equipos del sistema instalado, debe quedar escrita en idioma castellano, de forma clara y en materiales indelebles.

DISEÑO ELECTRICO EBAR LA GRANJA MUNICIPIO DE PRADERA ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y EQUIPOS

3.4 DOCUMENTACION A SER ENTREGADA

Adicionalmente con la oferta de servicios:

- Descripción completa de los equipos, accesorios y materiales ofertados, incluyendo catálogos técnicos, esquemas, diagramas, aprobaciones, etc. La información debe presentarse en forma clara para su evaluación técnica.
- Aquellas opciones o cambios que se puedan hacer en mejora del sistema que se ofrece, se indicarán aparte con su justificación técnica y beneficios funcionales y/o económicos.
- Lista de todos los repuestos recomendados para la operación y mantenimiento, de los equipos por dos (2) años, con sus precios unitarios después de finalizada la obra.
- Planos reproducibles "As built", elaborados con la misma técnica de ejecución de los planos originales, (CAD 2014). Los mismos deben contener como mínimo información similar a la suministrada en los planos originales del proyecto.
- Constancia de todas las pruebas de aceptación realizadas en presencia de la interventoría.

Otras Condiciones:

- Todo el material y equipo suministrados por el Contratista debe ser nuevo, de la mejor calidad, de diseño apropiado y libre de imperfecciones y defectos.
- El Contratista se obliga a mantener el sitio de trabajo limpio y, por lo tanto, preverá los medios de disponer desperdicios y/o escombros producto de las obras de ejecución.
- El Contratista se comprometerá a corregir cualquier defecto que se ocasione en las instalaciones existentes por razones propias de la obra.

3.5 ACEPTACION DE LOS TRABAJOS

Una vez que se hayan realizado, a satisfacción de la Interventoría, todas las pruebas acordadas; se suscriba el acta de terminación de obra, se considera la obra totalmente terminada y aceptada.

Atentamente;



LUIS ALFONSO DELGADO GUZMAN
ING. ELECTRICISTA
MP # 76205-20955 VALLE