

ANEXO NUMERO #4

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Se suministra una traducción al español como cortesía. Si se encuentra alguna discrepancia entre la versión en español y la versión en inglés, la versión en inglés prevalecerá.

DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

A continuación se enumeran los trabajos a realizar a todo costo en la base de la Policía localizada en Necocli, Antioquia.

Los trabajos incluyen entre otros la construcción de una torre de comunicaciones metálica de 45 m de altura con cimentación en concreto, y una caseta de comunicaciones en mampostería. Los trabajos incluyen la ejecución de las obras y actividades necesarias para el suministro de energía a los elementos de comunicaciones y a las luces de obstrucción de la torre.

Se hace la aclaración de que el Contratista debe rectificar medidas y familiarizarse con el terreno y condiciones existentes antes de enviar su cotización. En estos términos de referencia se dan medidas guía para que el contratista revise los planos y el cuadro de cantidades y realice la revisión física en el lugar del trabajo. En ningún momento estas cifras comprometen a la Embajada a pagar cantidades adicionales si las resultantes medidas en sitio varían de la información que suministre la Embajada.

Tanto para la parte estructural como de instalaciones eléctricas y de comunicaciones el Contratista deberá suministrar un manual para llevar a cabo el mantenimiento y la inspección de la torre de manera rutinaria, con recomendaciones para la inspección y mantenimiento.

DESCRIPCION DETALLADA DEL PROYECTO

1) PRELIMINARES

El Contratista deberá realizar por su cuenta las verificaciones necesarias para certificar los diseños entregados de modo que sean adecuados para esta instalación y deberá garantizar la correcta ejecución de las obras cumpliendo con los códigos aplicables, antes de iniciar la construcción.

El Contratista deberá hacer un estudio de suelos que incluya perforaciones en las zonas en donde se proyecten las bases de la torre y la caseta en mampostería. La profundidad de las perforaciones será definida por el Contratista de acuerdo con las condiciones de cada sitio. Se harán los ensayos necesarios para determinar la clasificación del suelo, la capacidad portante y la profundidad de desplante para cada uno de los elementos que conforman la cimentación de la torre y de la caseta en mampostería.

Todas las obras deberán diseñarse y construirse de acuerdo con la NSR-10 y las normas NEC, ACODAL, ICONTEC, EIA, AISC etc, según aplique para cada área del proyecto. El Contratista deberá garantizar que el proyecto cumpla con todas las normas del Ministerio del Medio Ambiente y el Departamento Administrativo de la Aeronáutica Civil.

1.01) Instalaciones provisionales

Se debe someter a revisión un plano de la localización de campamento, de la zona de la obra y servicios temporales (agua, luz, etc.), antes de comenzar su instalación para aprobación por parte del Representante de la

Embajada. Todas estas instalaciones deberán ser retiradas por parte del Contratista con autorización del Representante de la Embajada antes de finalizar los trabajos. El sitio será dejado tal como se encontró antes del inicio de la obra con grama, andenes, etc. Este desmonte junto con la instalación será cotizado a precio global y estará incluido en el valor total del proyecto.

Servicios provisionales: el eventual suministro de algún servicio por parte del usuario final al Contratista será de ayuda no condicionada y su eventual suspensión temporal, fallos o suspensión definitiva no dará lugar a reclamación económica alguna y/o a justificación de retrasos o similares por parte del Contratista. El Contratista deberá proveer medios alternativos para estas situaciones.

1.02) Seguridad de la obra

El Contratista deberá proveer los servicios de seguridad del área de trabajo y los campamentos. Ni la Embajada ni el Usuario serán responsables del pago de servicio de vigilancia ni de los elementos dejados en obra.

1.03) Cerramiento provisional

El lugar de trabajo debe aislarse completamente de las zonas o vías que circundan el lote ó lugar de trabajo. Igualmente si se construye zona de almacenamiento de materiales esta deberá ser cerrada de la misma manera. Para este fin se construirá un cerramiento en cinta de seguridad y postes de madera perfectamente hincados cada 2 mts. Durante la ejecución de la obra el Contratista deberá estar pendiente del mantenimiento y reparación del cerramiento de tal forma que siempre se conserve en óptimas condiciones.

1.04) Localización y Replanteo

Este ítem se refiere a la localización y replanteo para las diferentes etapas y elementos del proyecto, utilizando instrumentos topográficos de precisión para levantar y localizar, de acuerdo con la disposición arquitectónica, todos los elementos que se construirán. El área a construir es la indicada en los planos mas los sobre-anchos y las acometidas. Esta labor deberá ser realizada por un profesional idóneo que además de la planimetría deberá establecer los niveles. Todo será referenciado en puentes de madera fuertemente anclados.

El Contratista deberá suministrar todos los materiales para construir las referencias planimétricas y altimétricas como estacas y libretas de campo, etc. El Representante de la Embajada podrá revisar la localización de los ejes, pero esto no exonera al Contratista de su responsabilidad, por errores de localización o nivelación en cualquiera de las partes de la obra. Para iniciar la localización y replanteo deberán estar definidos y aprobados los puntos de referencia ó amarre tanto horizontal como vertical necesarios así como los linderos del terreno a ocupar.

Los BM temporales y ejes de referencia se deberán ubicar en sitios que no intervengan con el desarrollo de la obra de tal forma que no haya necesidad de removerlos y permitan el control posterior en cualquier momento de la obra. No se permiten marcas con pintura de cualquier tipo, rayones, puntillas, cimbrados, etc. en las actuales edificaciones o estructuras de la base. Después de hacer el replanteo y la localización el Contratista deberá presentar un esquema incluyendo la localización de las estructuras y arborización existente para aprobación.

1.05) Descapote

El descapote comprenderá el área demarcada en la localización arquitectónica de las áreas a construir mas un sobre ancho de 1 metro en todo el perímetro. Esta operación se hará por medios manuales ó mecánicos cuidando de no mover los puntos de referencia previamente fijados en el replanteo. De esta forma se hará la remoción de la capa superficial del terreno natural en un espesor que puede variar entre 0,0 y 0.50 m. hasta eliminar la capa vegetal, la materia orgánica y demás materiales indeseables depositados en el suelo.

La operación de descapote no se limitará a la remoción de la capa superficial, sino que incluirá además la extracción de todas las raíces y demás objetos que sean inconvenientes para la ejecución de las obras. En el descapote se deberán retirar los cespedones de pasto para poder ser reutilizados posteriormente en la actividad de empradización. Los cespedones deberán ser mantenidos durante el transcurso de la obra. El material sobrante del descapote y limpieza será retirado por el Contratista de acuerdo con el ítem de limpieza general.

2) TORRE DE COMUNICACIONES

2.01) Cimentación

2.01.01) Excavación

Este ítem consiste en la realización de la excavación necesaria y los retiros de material sobrante para la construcción de los elementos de fundación de la torre de acuerdo con los planos del proyecto. El ítem se debe realizar de acuerdo con lo especificado en el ítem 3.01).

2.01.02) Compactación del nivel de fundación

Este ítem consiste en la realización de la compactación necesaria al nivel de fondo de la cimentación, para la construcción de los elementos de fundación de la torre. El ítem se debe realizar de acuerdo con lo especificado en el ítem 3.02).

2.01.03) Material de Relleno

Este ítem consiste en el suministro, colocación y compactación del material granular necesario para la construcción de los elementos de fundación de la torre de acuerdo con los planos del proyecto. El ítem se debe realizar de acuerdo con lo especificado en el ítem 3.03).

2.01.04) Cimentación en concreto

Este ítem comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para construir la cimentación en concreto reforzado que consistirá en pilotes prefabricados, zapatas y pedestales, vigas de amarre, y placa de contrapiso. Antes de iniciar los trabajos de construcción de la cimentación, el terreno que servirá de soporte deberá estar totalmente libre de vegetación y materiales de desecho de construcción y las superficies no deberán presentar zonas con aguas estancadas o inundadas. Se deberán nivelar y compactar las bases antes de colocar los concretos.

Las estructuras de cimentación se construirán de acuerdo con la NSR-10 y las recomendaciones del estudio de suelos. Los concretos deberán tener una resistencia $f'c$ mínima de 4.000 psi (280 kg/cm²), la cual deberá ser certificada por el Contratista mediante el ensayo de cilindros que el Contratista tomará, por su cuenta, de acuerdo con la normatividad aplicable. El acero de refuerzo para la cimentación será grado 60. El Contratista deberá seguir los parámetros especificados en el diseño suministrado por la Embajada.

Los pilotes deberán alcanzar su la resistencia final ($f'c=280Kg/cm^2$) antes de ser hincados y se les deberá instalar una punta de acero para facilitar su penetración en el terreno. Al finalizar el proceso de hincado, se demolerán 65cm de la cabeza del pilote sin generar daños en los aceros de refuerzo. Se debe asegurar el anclaje de los acero de refuerzo del pilote en el dado, según se muestra en los planos de diseño.

Esta actividad incluye el suministro, formateado, transporte e instalación del concreto para las zapatas y pedestales, así como para las vigas de amarre y placa de contra-piso incluyendo el acero de refuerzo especificado en el diseño estructural.

El contratista deberá realizar las pruebas de laboratorio correspondientes que se requieran. Se deberán tomar 6 cilindros de muestra para los ensayos del concreto por fundida o por cada 5 m³ como máximo, con el fin de fallar dos cilindros a los 7 días, dos cilindros a los 28 días y dejar dos testigos. Los resultados de las pruebas de laboratorio deben entregarse oportunamente al Representante de la Embajada.

El contratista debe considerar la aplicación de un mortero de alta calidad sin contracción, para utilizarlo en los rellenos de anclajes y trabajos de nivelación; se aplicará como remate del pedestal de la estructura de cimentación de la torre y la placa base de dicha torre. La superficie de concreto debe adecuarse para la colocación del Grout sobre ella.

2.02) Estructura metálica

Este capítulo consiste en la construcción de la estructura completa de la torre de acuerdo con los planos y términos de referencia, incluyendo todos los elementos y accesorios necesarios para su montaje e instalación. Antes de la fabricación de la estructura metálica el Contratista deberá verificar los diseños suministrados por la Embajada, los planos de taller y de construcción, la descripción de todo el sistema de montaje, características de tornillería y soldadura, calidad de los aceros, pinturas, etc. Si se encuentra que en el diseño se deben realizar cambios para cumplir con las normas, se deberán tener en cuenta estos cambios en el momento de presentar la propuesta. El proyecto se realizará en su totalidad cumpliendo con toda la normatividad vigente.

Las normas de diseño serán la norma EIA-222F, el código AISC y la norma NSR-10. El diseño se deberá cumplir como mínimo con las siguientes especificaciones de los elementos estructurales:

- Los montantes, diagonales y peldaños que deben ser en acero de alta resistencia deberán cumplir con la norma ASTM A572 Grado 50, con un punto de fluencia F_y de 50,000 psi o 350Mpa.
- Cartelas de conexión y chapetas de unión que deben ser en acero de resistencia normal deberán cumplir con las normas ASTM A36, con punto de fluencia F_y de 36000psi o 250MPa.
- Los tornillos y tuercas deberán cumplir con lo especificado en la ASTM A394 y ASTM A563.
- Los tensores serán de 5/8", como mínimo
- Los pernos de anclaje serán SAE 1020 Normalizado.
- Los elementos estructurales irán galvanizados en caliente por inmersión según la norma ASTM-A123

Antes de comenzar con la fabricación de los elementos estructurales, el contratista deberá entregar los certificados de calidad de los materiales, o en su defecto deberá realizar las pruebas mecánicas y de análisis químicos, conforme a la norma ASTM A370 y las pruebas de tensión y pandeo (Bend) con lo especificado en la designación A-6 de las especificaciones ASTM.

La fabricación de las estructuras se debe hacer de acuerdo con los planos de diseño suministrados por la Embajada, (materiales, perfiles, tornillería, lámina y demás), los planos de taller y de construcción, y siguiendo los requisitos de la edición vigente del AISC y la Norma NSR-10.

Los trabajos de soldadura y los materiales deben cumplir con los requisitos de la Norma AWS D.1.0 como se describe en el diseño suministrado por la embajada. El contratista deberá seguir los requerimientos descritos en los planos de taller y de construcción.

El Representante de la embajada inspeccionara la fabricación y soldadura realizadas en el taller antes de aprobar el despacho de cualquier elemento al sitio del proyecto. Cualquier corrección, reparación o reposición del elemento o elementos en los cuales la soldadura sea defectuosa detectados durante las inspecciones, deberá ser realizada por el contratista sin costo adicional para la Embajada.

Una sección completa de la torre deberá ser ensamblada en el taller como muestra de la estructura. Esta sección será escogida al azar y el ensamblaje de las piezas será verificada por el Representante de la Embajada en compañía del Representante del contratista. Cualquier corrección, reparación o reposición del elemento o elementos detectados durante las inspecciones, deberá ser realizada por el contratista sin costo adicional para la Embajada.

La aplicación del recubrimiento metálico, la base imprimante epoxico, y la pintura de acabado para los elementos de la estructura de la torre deberán realizarse siguiendo los procedimientos descritos en el diseño suministrado por la Embajada. El recubrimiento metálico debe ser galvanizado aleado con aluminio, el cual tiene la proporción en componentes de 95% Zn y 5% Al o según lo sugerido por el contratista basado en estándares de calidad. La torre se debe pintar utilizando pintura de imprimación, tipo epoxi-poliamida-poliamina de alto contenido de sólidos, (con un mínimo de 70% en volumen) con espesor mínimo de película seca de 4.0 mils. Y la pintura de acabado deberá ser tipo poliuretano alifático (con un mínimo de 90% de sólidos por volumen), con resistencia a los rayos ultravioletas en colores naranja y blanco según la norma de la Aeronáutica Civil, y con un espesor mínimo es de 3 mils. Estos recubrimientos deberán ser para condiciones atmosféricas agresivas.

La torre deberá tener la capacidad estructural suficiente para sostener los equipos de telecomunicaciones que requiere la Policía Antinarcóticos y para mejorar y ampliar la cobertura de comunicación UHF. El montaje deberá incluir la erección de la torre, el lineamiento para la correcta verticalidad y el torque de la tornillería de acuerdo al diámetro y grado del tornillo. Todas las medidas de seguridad industrial deben ser consideradas para la instalación de la torre.

Después de montada la estructura se procederá a limpiar la superficie con estopa para eliminar residuos de grasa, polvo o humedad.

3) CASETA DE COMUNICACIONES

El Contratista deberá construir la caseta de comunicaciones en mampostería estructural y cubierta en fibrocemento, con un área libre interior en planta de 4 m de longitud por 4 m de ancho. La altura libre de la caseta es de 2.80 m. Esta caseta se requiere para tener los equipos de radio y para uso de los diferentes operadores. El diseño estructural deberá ser revisado por el Contratista quien verificará el cumplimiento de la NSR-10 o hará los ajustes requeridos para su cumplimiento. La construcción de la caseta incluye los siguientes ítems:

3.01) Excavación

El Contratista deberá realizar las excavaciones necesarias para ejecutar los trabajos y deberá estar preparado para excavar en cualquier clase de material, utilizando métodos, equipos y herramientas apropiados. Al iniciar la excavación, el Contratista deberá tener lista la investigación de interferencias aéreas, superficiales y subterráneas, con el fin de no dañar tubos u otros elementos o estructuras existentes en el área de excavación o próxima a la misma. Si la excavación interfiere con alcantarillados o tuberías, el Contratista ejecutará a su costo, el soporte ó protección adecuada de los mismos.

Las profundidades de las excavaciones y los rellenos variarán de acuerdo con los trabajos a ejecutar y los estudios realizados por el Contratista. El material excavado no podrá almacenarse en la parte superior de la

excavación, sino que deberá cargarse inmediatamente en las volquetas para ser transportado y botado fuera de los predios de la obra en un botadero autorizado, si así se requiere.

El Contratista proveerá en los lugares de excavación, señales, avisos de precaución y demarcación provisional. La demarcación se hará con tres cintas plásticas de color amarillo y 8 centímetros de espesor apoyadas sobre durmientes provisionales bien clavados en el piso o ubicados sobre bases de concreto móviles, con el fin de evitar accidentes. Se deberán mantener libres los sifones, tapas y sumideros de redes de servicios públicos para evitar que éstos se obstruyan o dañen.

Cualquier exceso de excavación por derrumbe, deficiencia del material existente en la zona u otras razones, será responsabilidad del Contratista quien deberá rellenar por su cuenta las sobre excavaciones con material granular previamente aprobado, hasta configurar la sección de excavación requerida.

El material sobrante de la excavación y limpieza será retirado con base en lo señalado en el ítem de limpieza general. Serán responsabilidad del Contratista el manejo del agua superficial y la evacuación del agua subterránea y de cualquier otro tipo, así como el suministro y mantenimiento de los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para estabilizar los taludes y evitar que el agua penetre en las excavaciones.

3.02) Compactación del nivel de fundación

En todas las áreas a construir, el suelo en el fondo de las excavaciones deberá ser compactado antes de iniciar los rellenos, mediante equipo mecánico autopropulsado y/o manual. La selección del equipo de compactación deberá ser sometida para la aprobación del Representante de la Embajada y se ajustará a las características de plasticidad del material a compactar.

Si durante el proceso de compactación el material de la sub-rasante presenta fallas o puntos blandos, estos deberán reemplazarse oportunamente mediante excavaciones y rellenos por cuenta del Contratista.

3.03) Base en material granular seleccionado

Este ítem comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo la construcción de la base en material seleccionado y compactado que requiera la obra. Los espesores de relleno variarán de acuerdo al área de la cimentación, para cada uno de los trabajos. Antes de iniciar los trabajos de relleno, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, y materiales de desecho de la construcción y las superficies no deberán presentar inundación o zonas con agua estancada.

Los materiales para los rellenos se obtendrán de fuentes autorizadas por toda la normatividad ambiental aplicable y por la Ley, que sean seleccionadas por el Contratista y sometidos para la aprobación del Representante de la Embajada. Por lo menos 7 días antes de que el Contratista se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración del Representante de la Embajada las fuentes de materiales y deberá presentar todos los permisos de explotación así como muestras representativas y resultados de los ensayos de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional.

El material de relleno será constituido por materiales de recebo arenoso que no contenga limo orgánico, material vegetal, basuras, desperdicios o escombros. El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz # 200) deberá ser inferior al veinte por ciento (20%), y el índice de plasticidad del material que pasa el tamiz # 40 será menor del 6%. El material de relleno se compactará en capas simétricas sucesivas de aproximadamente diez (10) centímetros al 95% de la densidad obtenida en el ensayo de compactación Proctor Modificado. Los métodos y equipos de compactación

deberán ser sometidos para la aprobación del Representante de la Embajada. El espesor del relleno compactado a instalar será de por lo menos 20 cm.

3.04) Cimentación en concreto ciclópeo

Este ítem consiste en la construcción de cimentaciones en concreto ciclópeo, cumpliendo con la localización y dimensiones establecidas en los planos estructurales aprobados del proyecto e incluyendo el suministro de todos los materiales, mano de obra, instalaciones y equipos necesarios. El Contratista suministrará e instalará todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto y colocará todo el acero refuerzo necesario de acuerdo con los planos estructurales aprobados. Se utilizará un 40% en piedra de 15-20 cm. de dimensión promedio y un 60% de concreto con una resistencia de al menos 3000 psi. En todo el proceso constructivo se deberá cumplir con los requisitos de la NSR-10, específicamente con los capítulos C.1-Requisitos Generales, C.3-Materiales, C.4-Requisitos de Durabilidad, C.5-Calidad del Concreto, Mezclado y Colocación, C.6-Formaletas, Tuberías Embebidas y Juntas de Construcción y C.7-Detalles del Refuerzo, de acuerdo con el capítulo C.2-Definiciones.

3.05) Vigas de cimentación

Este ítem consiste en la construcción de las vigas de cimentación en concreto de $f'c = 3000$ psi necesarias para la caseta. Las vigas tendrán dimensiones y refuerzo de acuerdo con los planos del proyecto y la revisión que haga el Contratista. El ítem incluye la realización del diseño de mezcla en caso de que no se trabaje con concreto de calidad certificada, y la toma y ensayo de cilindros de concreto de acuerdo con la normatividad vigente.

3.06) Placa de piso

Este ítem consiste en la construcción de la placa de piso en concreto de $f'c = 3000$ psi de la caseta. La placa tendrá un espesor de 10 cm y el refuerzo requerido (malla Q-7 o refuerzo equivalente). El ítem incluye la instalación de barrera de vapor en polietileno de espesor adecuado. El ítem incluye la realización del diseño de mezcla en caso de que no se trabaje con concreto de calidad certificada, y la toma y ensayo de cilindros de concreto de acuerdo con la normatividad vigente.

3.07) Mampostería Estructural

Este ítem consiste en la construcción de muros en mampostería de cavidad vertical reforzados de acuerdo con los planos del proyecto y la norma NSR-10, Título D.

3.08) Vigas de amarre a nivel de cubierta

Este ítem consiste en la construcción de vigas de amarre en concreto de $f'c=3000$ psi con dimensiones y refuerzo de acuerdo con los planos del proyecto. El ítem incluye la utilización de formaletería de primera calidad para concreto a la vista.

3.09) Estructura metálica de cubierta

Este ítem consiste en el suministro e instalación de la estructura metálica en perfiles de acero de lámina delgada (cold-rolled) galvanizados, con dimensiones de acuerdo con los planos del proyecto y la NSR-10.

3.10) Cubierta en teja de fibrocemento

Este ítem consiste en el suministro e instalación de teja de fibrocemento de acuerdo con los planos del proyecto. El ítem incluye pintura aplicada de fábrica de la cara exterior de la teja en color que será definido por el Representante de la Embajada.

3.11) Red de aguas lluvias

Este ítem consiste en el suministro e instalación de los elementos que conforman la red de aguas lluvias de la caseta. El sistema constará de canales en PVC, bajantes en PVC y canal de evacuación en concreto a nivel de piso.

3.12) Instalación eléctrica

Este ítem se debe ejecutar de acuerdo con el capítulo 4 de estos términos de referencia, los cuales deberán ser revisados por el Contratista para verificar el cumplimiento de la normatividad vigente. El diseño eléctrico definitivo deberá ser presentado por el Contratista con memorias de cálculo y planos de construcción al Representante de la Embajada, antes de la iniciación de los trabajos.

3.13) Acabado de piso

Este ítem consiste en el suministro e instalación de acabado de piso en tableta de gres de 0.20 x 0.20 m, tráfico comercial, con las juntas adecuadas para dicho acabado.

3.14) Carpintería metálica

Este ítem consiste en el suministro e instalación de lo siguiente:

Una puerta metálica en lámina de acero calibre 20 de 1.10 m de ancho y 2.20 m de altura. El marco será en lámina cold rolled calibre 18. Incluye cerradura de poma con sus llaves y un cerrojo adicional redondo metálico de mariposa con sus llaves. Incluye tope de puerta.

Cuatro ventanas de lámina de acero calibre 22, cada una de 1.00 x 1.00 m (incluye marco y vidrios de e = 5 mm con película protectora para los vidrios de 4 mils). El sistema de ventanería tendrá una sección de corredera. El contratista deberá presentar planos de detalle incluyendo el tipo de cerradura para aprobación.

La carpintería metálica incluye la aplicación de dos manos de anticorrosivo y dos manos de esmalte de acabado. El color será definido por el Representante de la Embajada.

3.14) Pañetes

Este ítem consiste en el suministro y aplicación de pañetes en mortero 1:3 para fachada y muros interiores. El espesor de los pañetes será de 1.5 cm.

3.15) Pintura de muros interiores

Este ítem consiste en el suministro y aplicación de estuco y pintura para muros interiores. Se aplicarán tres manos de pintura calidad Koraza de Pintuco o superior. El color será definido por el Representante de la Embajada.

3.16) Pintura de muros exteriores

Este ítem consiste en el suministro y aplicación de estuco y pintura para fachada. Se aplicarán tres manos de pintura calidad Koraza de Pintuco o superior. El color será definido por el Representante de la Embajada.

4) INSTALACION ELECTRICA GENERAL E INSTALACIONES PARA COMUNICACIONES

4.01) Torre de Comunicaciones

Los trabajos eléctricos para la torre de comunicaciones deberán incluir los siguientes ítems:

4.01.01) Luces de obstrucción

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de dos sistemas de iluminación y señalización ubicados así: uno en la parte superior y otro en la mitad de la altura de la torre. Cada sistema constará como mínimo de un faro doble de 100 W (intermitente y rojo), cable en tubería galvanizada, soportes de fijación, amarres y sistema de encendido. La instalación deberá cumplir con la normatividad eléctrica vigente (RETIE y NTC2050) y las normas de la Aeronáutica Civil. El circuito de alimentación para cada faro se extiende desde el tablero de distribución de AC en la caseta de comunicaciones, el cual tendrá un circuito independiente. El proponente debe cotizar el suministro e instalación de la fuente requerida para el sistema de iluminación así como la canalización en ducto galvanizado de ¾ de pulgada que se extiende desde el tablero hasta cada uno de los faros (22.5 metros y 45 metros respectivamente). El circuito es independiente y debe contar con tres cajas de paso metálicas, tipo galvanizado de 10cm X10cm del tipo intemperie, las cuales se ubican en cambios de dirección y de derivación eléctrica entre los faros.

4.01.02) Sistema de puesta a tierra para Torre de Comunicaciones

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de un sistema de puesta a tierra, tal como se describe en este apartado. El sistema de tierras consta de un juego de cuatro electrodos separados 9 metros entre sí, formando un cuadrado, tal como se aprecia en el plano E1. Los electros deben contar con cajas de inspección, en concreto, con radio de 40cms, las cuales tendrán tapas en concreto/lámina de Alfajor y un espacio libre entre el extremo visible del electrodo y el terreno de por lo menos 60cms. El plano E1 presenta un corte de la construcción. Se espera que el sistema presente una impedancia menor a 2 ohmios.

En caso que las condiciones del terreno no permitan obtener el valor requerido en este pliego, el proponente debe realizar un estudio de suelos con anterioridad para diagnosticar el tipo de tratamiento a usar para mejorar las condiciones del mismo. El contratista al que se le adjudique debe certificar su sistema de tierras sistema llenado la siguiente ficha:

Valor oficial de la resistencia según norma IEE 142-4.1.2
Material de los electrodos según NEC 250-52-c (2)
Tamaño del electrodo tipo varilla NEC 250-52-c (3)
Separación entre electrodos NEC 250-56
Calidad conexiones NEC 250-70
Calibre de los conductores de la malla NEC 250-50 (d)
Calibre del conductor puesta a tierra NEC 250-66
Calidad de los cables NEC 250-50
Interconexión de PT NEC 250-68
Accesibilidad al electrodo NEC 250-68
Barrajes equipotenciales EI/TIA 607-5.4
Corriente circulante IEEE 1100 tabla 4.3

Los electrodos serán de 5/8 de pulgada, 2.44 metros de largo de cobre al 99%. El conductor de tierra será en cobre desnudo AWG # 1/0. LA ubicación e instalación del aterrizaje se muestra en el plano E1. **Nota:** Los pozos de tierra deben tener un tratamiento de tierras con productos que mejoren el terreno si la medida de resistencia es alta, productos como Hidrosolta o FabiGel pueden ser usados para obtener mayor conductividad y homogeneidad en los puntos de penetración de los electrodos. Un ejemplo de los pozos de inspección se aprecia en la figura No.1.



Figura No. 1

4.01.03) Sistema de Protección Externa SPE

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de un SPE compuesto por un electrodo de captación tipo Franklin, pasivo, varilla solida de cobre, con terminación en cuatro puntas (Principal y tres secundarias), 60 cm de largo, 16mm de grosor, mástil de cobre de 200 centímetros de largo de rosca, el electrodo debe cumplir norma UL 96. El electrodo-soporte se monta sobre una base con cuatro soportes y centro con rosca, la cual se eleva 60 centímetros del nivel de la base donde se monte el soporte. El soporte debe a su vez contar con una cruceta de donde se derivan cuatro (4) bajantes en conducto desnudo AWG No. 1/0. Los conductores deben ir soportados a lo largo de la estructura por medio de retenedores metálicos galvanizados (los retenedores deben ser bimetálico Acero-Cobre) dando una separación con la estructura de 10 centímetros.

La instalación del sistema de pararrayos a ser provista e instalada debe seguir la norma NFPA 780/NTC4550. Las bajantes deben ser conectadas a electrodos de puesta a tierra de acuerdo con las indicaciones expuestas en el apartado anterior. Tanto bajante como electrodo deben quedar soldados. La soldadura debe ser tipo exotérmica. Cada bajante debe penetrar el piso mínimo 50 centímetros. Cada bajante será canalizada en ducto metálico galvanizado de 1 pulgada el cual se conecta con el foso de inspección de tierra. Tanto ducto como bajante deben quedar aterrizados. Los detalles de instalación de puesta a tierra y pararrayos se pueden apreciar en el plano E1.

4.02) Caseta de Comunicaciones

Los trabajos eléctricos para la caseta de comunicaciones deberán incluir los siguientes ítems:

4.02.01) Alcance normativo

Las instalaciones eléctricas que proporcione el contratista al que se le adjudique el contrato deben estar sujetas las siguientes normas: NTC 2050 última actualización capítulos 1, 2, 3,4, sección 645, NEC 250 última actualización, NCT 3475/UL 67, EIA/TIA 607, EIA/TIA 568-569 última actualización, ANSI/IEEE C62.41-C62.45 y RETIE. En la propuesta el contratista debe incluir todos los catálogos de los productos y elementos que se usarán en la obra. El contratista al que se le adjudique el contrato debe contar con un ingeniero eléctrico/electrónico encargado de la ejecución de las obras eléctricas y de red de datos, igualmente deberá firmar los documentos de conformidad de instalación y elementos usados en la obra de acuerdo con RETIE. El proponente debe incluir en su propuesta la hoja de vida del ingeniero eléctrico/electrónico encargado de las obras que se enuncian a continuación.

4.02.02) Acometida Eléctrica en BT

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de una acometida en BT a 208VAC/trifásico/60Hz, la cual se conecta desde la subestación eléctrica de la base que se ubicada a 15 metros de la nueva caseta de comunicaciones a ser construida por el contratista al que se le adjudique el contrato. El alimentador a ser suministrado e instalado será cableado en conductor AWG THHN/THNW 4XNo.8+ TXNo.10. El conductor propuesto debe ser de marca Centelsa o equivalente y en cualquier caso debe tener certificado RETIE. La acometida debe estar provista de dos totalizadores industriales, disparo termo-magnético de operación a 208VAC/60Hz, tripolares con capacidad 3X20A. Un totalizador será instalado en el tablero general de distribución que se ubica en la subestación y el segundo se instala en el nuevo tablero de distribución que se localiza en la nueva caseta de comunicaciones a ser construida. Las protecciones serán de marca conocida Siemens, ABB, Schneider y en cualquier caso deben ser certificadas RETIE.

4.02.03) Canalización de la acometida en BT

El proponente debe cotizar la construcción de una canalización tipo CS 207 con ducto nuevo en PVC DB de 3 pulgadas para instalaciones eléctricas, un segmento de 15 metros de largo de canalización, marca Colmena o certificada RETIE. La canalización inicia en la subestación eléctrica. La canalización debe llegar a la nueva caseta a ser construida. El tramo que conecta el nuevo tablero eléctrico con la canaleta debe quedar embebido en los muros donde se encuentre el tablero en un ducto PVC DB de dos pulgadas. La canalización que viene de la subestación termina en una caja de 0.5m X 0.5m X 0.5m, la cual conectará el ducto de 2 pulgadas, tal como se aprecia en el plano E2. La canalización debe incluir banda de seguridad según norma CS273 de CODENSA. Los extremos de los ductos deben tener instaladas terminales de campana. Los ductos eléctricos deben contar con sellos para evitar el ingreso de animales, insecto o agua de acuerdo con la recomendación NTC 2050-305.G.

4.02.04) Caja de inspección 0.50 m x 0.50 m x 0.50 m

Este ítem consiste en la construcción de cajas de inspección de 0.5m X 0.5m X 0.5m. La nueva caja se debe construir de acuerdo con los criterios constructivos especificados para las cajas CS 275 de CODENSA, sin embargo el contratista al que se le adjudique el contrato debe tener en cuenta las dimensiones solicitadas.

4.02.05) Tablero de distribución en AC

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de un nuevo tableros eléctrico de distribución secundaria. Este tablero a ser suministrados e instalados se ubica en la caseta de comunicaciones a ser construida, tipo trifásico, marca Legrand, Luminex o equivalente, con certificado RETIE, con barraje de fase, neutro y tierra, tensión de aislamiento de 600V y capacidad interruptiva de 10KA. La capacidad de los barrajes debe seguir la recomendación NTC 3475, tabla 11.2. El número de circuitos disponibles que cada tablero debe tener se presentan en el anexo "Electrical calculations.xls". Las protecciones requeridas para cada circuito serán de

marca reconocida AAB, Legrand, Siemens o equivalente, con certificado RETIE. El tablero debe contar con espacio para totalizador trifásico. La unidad se debe marquillar, debe contar con directorios de carga y diagrama unifilar. El tablero debe contar con tapa y chapa. El tablero debe quedar embebido en muro. El tablero a ser suministrado será metálico y debe cumplir con la recomendación NCT 3475/UL 67.

4.02.06) Medidor eléctrico

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de medidor Powerlogic PM 200 o equivalente (debe cumplir como mínimo la mismas funciones y mismo formato de presentación de lecturas del PM 200), el equipo debe ser certificado RETIE.

4.02.07) DPS

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de un DPS clase B que cumpla norma ANSI/IEEE C62.41-C62.45, con capacidad de interrupción de 40KA, modos de protección L-L,L-N, N-T, filtro de ruido con rechazo mayor a -30dB, indicación de estado por led, voltaje de operación 208VAC/120VAC, sistema trifásico. La unidad será instalada externamente. **En el momento de su cotización el proponente debe anexar el formato NEMA LS-1, especificando los datos del equipo a ser proveído.**

4.02.08) Toma doble 120VAC/15A con pin de tierra

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de siete (7) tomas eléctrica, dúplex, 120VAC/15A, polo aislado, grado hospitalario, color blanco, las cuales se ubican de acuerdo con lo que se indica en el plano E3. Las tomas se instalan a 40 cm de altura del piso terminado. Las tomas deben incluir sus respectivas cajas metálicas rectangulares y face-plate. Todas las nuevas tomas deben quedar identificadas de acuerdo con las instrucciones del COR-NAS. Las salidas de AC se deben marquillar con marquillas plásticas de bajo relieve, letras blancas y fondo negro. La marcación debe ser tal como sigue: **TIPO DE TENSION Y NUMERO DEL CIRCUITO, EJEMPLO: AC-CTO-1.**

4.02.09) Toma 120VAC/15 A tipo intemperie

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de una (1) toma eléctrica, dúplex, 120VAC/15A, polo aislado, grado hospitalario, color beige, la cual se ubica en la torre de comunicaciones a nivel de la bandeja porta-cables a ser provista e instalada por el contratista. El punto eléctrico debe contar con canalización tipo galvanizado de ¾ de pulgada. El ducto se adosa a la bandeja porta-cables por medio de banda galvanizada de ¼ de pulgada. La ubicación se presenta en el plano E4. La toma debe incluir su respectiva caja metálica rectangular tipo intemperie y el protector para intemperie. Todas las nuevas tomas deben quedar identificadas de acuerdo con las instrucciones del COR-NAS.

4.02.10) Extractor de Aire

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de dos (2) extractores de aires de 350m³/h. Las unidades deben contar con “contactor” de encendido independiente, el cual se instala 120cm del nivel del piso terminado. Los extractores deben contar con rejilla, marco de instalación y protector interno y externo. Las unidades deben ser de 10 pulgadas. Las unidades a ser suministradas e instaladas deben operar a 120VAC/60Hz . Las unidades se instalan a 220cm del nivel piso terminado. Las unidades se instalan según ubicación mostrada en el plano E3.

4.02.11) Iluminación

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de seis (6) lámparas de 2X25W, 2X-E27 o equivalente, de sobre poner, seis lámparas que se ubican en el plano E3. Las lámparas a ser proveídas e instaladas contarán con

reflector, protector de vidrio y accesorios de instalación no embebida. Las nuevas lámparas incluyen la salida eléctrica (tubería EMT de ¾ de pulgada a la vista, cableado e interruptor de encendido), dos bombilla de 25W, apliques y accesorios para adecuada instalación. Los apliques y ductos eléctricos se fijan a la estructura metálica. Las lámparas se fijan al techo metálico de cada edificación. Las características de iluminación corresponden a lo especificado en el RETILAP.

4.02.12) Puntos de AC para Rectificadores de Baterías

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de tres (3) tomas eléctrica, dúplex, 120VAC/15A, polo aislado, grado hospitalario, color rojo, los puntos se ubican en el plano E3.

4.02.13) Canalización interna AC

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de los ductos, pases y cajas de paso requeridas para la correcta canalización de los puntos eléctricos, a menos que se indique lo contrario. Se deben seguir las indicaciones del plano E3. La ducteria será en PVC DB eléctrica, embebida en muros de ¾ de pulgada y EMT de ¾ de pulgada para tubería suspendida.

4.02.14) Alambrado AC

El proponente debe cotizar el suministro e instalación del alambrado de todos los circuitos AC, en conductor AWG THHN/THNW 3XNo.12, a menos que se indique lo contrario. La información sobre los calibres de todos los conductores se encuentra en el archivo anexo "Electrical calculations.xls". El plano E3 muestra la canalización y la distribución de los circuitos a ser previstos y suministrados. Cada conductor debe seguir el código de colores que se solicita en este pliego licitatorio. Se debe identificar cada fase con color diferente: Amarillo, azul y rojo. No se permite repetir el color entre las fases. Se usará color blanco para el conductor de neutro y verde para tierra. El no observar la codificación que se solicita en el pliego repercute en el retiro del conductor si el mismo no cumple con la exigencia de este documento. Finalmente, los conductores a ser instalados deben quedar marquillados con argollines de plástico. **TODOS LOS CIRCUITOS DE AC DEBEN LLEVAR LAS LETRAS: "AC" Y EL NUMERO DEL CIRCUITO, EJEMPLO: AC-CTO-1.**

4.02.15) Tablero de distribución DC

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de un tablero de DC que conecta la salida de los bancos de batería con los equipos de comunicación. El tablero contará con tres circuitos, los cuales alimentarán dos puntos de salida en DC (12VDC). El tablero contará con tres barrajes independientes, cada barraje será alimentado por un banco de baterías. Los detalles de los circuitos se aprecian en el anexo "Electrical calculations.xls". El tablero se ubica de acuerdo con lo que se indican en el plano E3. El tablero y las protecciones a ser provistas y suministradas deben cumplir y ser certificadas RETIE.

4.02.16) Salidas de DC

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de cajas con tapa metálica y perforación sencilla (pase), que se ubican a 0.6 metros de altura sobre el nivel del piso terminado. Se deben instalar seis (6) salidas DC, las cuales se ubican de acuerdo con las indicaciones del plano E3. Las salidas deben llevar marquilla plástica solida de bajo relieve, fondo negro y letras en blanco. Las salidas de DC deben llevar la leyenda **DC" Y EL NUMERO DEL CIRCUITO, EJEMPLO: DC-CTO-1. Seguido debe indicar: 12VDC. Ver Figura No. 2.**

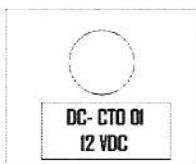


Figura No. 2

4.02.17) Canalización DC

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de los ductos, pases y cajas de paso requeridas para la correcta canalización de los puntos eléctricos, a menos que se indique lo contrario, la ducteria será en PVC DB eléctrica, embebida en muros de $\frac{3}{4}$ de pulgada.

4.02.18) Alambrado DC

El proponente debe cotizar el suministro e instalación del alambrado de todos los circuitos DC, en conductor AWG THHN/THNW 3XNo.12, a menos que se indique lo contrario. Los conductores a ser suministrados e instalados deben seguir el siguiente código de colores: Cables en color rojo para salida (+) y negro para salida (-), verde para tierra. El no observar la codificación que se solicita en el pliego repercute en el retiro del conductor si el mismo no cumple con la exigencia de este documento. Los conductores a ser suministrados e instalados deben quedar identificados con collarines de plástico, **TODOS LOS CIRCUITOS DE DC DEBEN LLEVAR LAS LETAS: "DC" Y EL NUMERO DEL CIRCUITO, EJEMPLO: DC-CTO-1**

Se debe dejar un exceso del cordón de alimentación de 1.5 metros de longitud medido desde el punto de conexión de DC. Las terminaciones de los conductores deben quedar aislado por medio de cinta aislante 3M y no se les conectan terminales de conexión.

4.02.19) Sistema de puesta a tierra para caseta de comunicaciones

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de un sistema de puesta a tierra, tal como se describe en este apartado. El sistema de tierras consta de un juego de cuatro electrodos separados 4 metros entre sí, formando un cuadrado, tal como se aprecia en el plano E5. Los electrodos estarán unidos por medio de un conductor de cobre AWG No. 1/0. El valor esperado del sistema debe ser menor a 2 ohmios. Los electros deben contar con cajas de inspección, las cuales tendrán tapas en concreto y/o lamina de alfajor de 40 cm de diámetro, un espacio libre entre el extremo visible del electrodo y el terreno de por lo menos 60cms.

En caso que las condiciones del terreno no permitan obtener el valor requerido en este pliego, el proponente debe realizar un estudio de suelos con anterioridad para diagnosticar el tipo de tratamiento a usar para mejorar las condiciones del mismo. El contratista al que se le adjudique debe certificar su sistema de tierras sistema llenado la siguiente ficha:

Valor oficial de la resistencia según norma IEE 142-4.1.2
Material de los electrodos según NEC 250-52-c (2)
Tamaño del electrodo tipo varilla NEC 250-52-c (3)
Separación entre electrodos NEC 250-56
Calidad conexiones NEC 250-70
Calibre de los conductores de la malla NEC 250-50 (d)

Calibre del conductor puesta a tierra NEC 250-66
Calidad de los cables NEC 250-50
Interconexión de PT NEC 250-68
Accesibilidad al electrodo NEC 250-68
Barrajes equipotenciales EI/TIA 607-5.4
Corriente circulante IEEE 1100 tabla 4.3

Los electrodos serán de 5/8 de pulgada, 2.44 metros de largo de cobre al 99%. El conductor de tierra será en cobre desnudo AWG # 1/0. El aterrizaje se muestra en el plano E5 Nota: Los pozos de tierra deben tener un tratamiento de tierras con productos que mejoren el terreno si la medida de resistencia es alta, productos como Hidrosolta o FabiGel pueden ser usados para obtener mayor conductividad y homogeneidad en los puntos de penetración de los electrodos. Un ejemplo de los pozos de inspección se aprecia en la figura No. 1.

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de un barraje equipotencial el cual conectará la línea de tierra que se trae desde subestación, las líneas de tierra del tablero de DC y de AC, la línea de aterrizaje de la bandeja portacables y el conductor de tierra del sistema de puesta a tierra de la caseta. El barraje será en cobre electro-estañado de 15mm de espesor, 25 cm de largo y 8 cm de ancho, el cual se ubicará a 30 cms del piso terminado. El barraje equipotencial debe estar soportado sobre aisladores, que se fijan en muro. Las líneas de tierra deben quedar identificadas por medio de marquilla plástica de fondo rojo y letras en color amarillo.

Nota: El sistema de tierras del pararrayos se debe conectar con el sistema de tierras de la caseta de comunicaciones por medio de un conductor de cobre AWG No.1/0, tal como se muestra en el plano E5.

4.02.20) Sistema de Protección Externa SPE- Caseta de comunicaciones

El proponente debe cotizar el suministro e instalación de un SPE compuesto por dos electrodo de captación tipo Franklin, pasivo, varilla solida de cobre, 60 centímetros de largo y espesor mínimo de 16 mm, el electrodo debe cumplir norma UL 96. Cada electrodo se monta sobre una base con soporte centro con rosca, ubicado sobre el techo de la edificación. El soporte debe a su vez contar con una cruceta de donde se derivan una bajante y la conexión con el segundo electrodo de captación. Las cuatro bajantes y la unión entre los dos electrodos serán en conductor de cobre desnudo AWG No 2. Un anillo en conductor de cobre del mismo calibre debe ir instalado en la parte superior de la edificación. Los conductores deben ir soportados a lo largo de la estructura por medio de retenedores metálicos galvanizados (los retenedores deben ser bimetálico Acero-Cobre) dando una separación con la estructura de 4 centímetros.

La instalación del sistema de pararrayos debe seguir la norma NFPA 780/NTC4550, método de la esfera rodante. Las bajantes deben ser conectadas a los electrodos de puesta a tierra de la caseta de comunicaciones. Tanto bajante como electrodo deben quedar soldados. La soldadura debe ser tipo exotérmica. Cada bajante debe penetrar el piso mínimo 50 centímetros. Cada bajante será canalizada en ducto metálico galvanizado de 1 pulgada el cual se conecta con el foso de inspección de tierra. Tanto ducto como bajante deben quedar aterrizados. Los detalles de instalación de puesta a tierra y pararrayos se pueden apreciar en planos E1 y E5.

4.02.21) Bandeja porta cables- Externa

Este ítem consiste en el suministro e instalación de una bandeja porta cables metálica, galvanizada, tipo intemperie, con tratamiento antiestático, tipo escalerilla (plenum ventilation) que transporte el cableado de comunicaciones desde la torre de comunicaciones hasta la caseta de comunicaciones (3 metros aproximadamente, medida que debe ser verificada por el contratista).

La bandeja porta cables de 0.30 m de ancho, partirá desde la caseta de comunicaciones a una altura de 2.20 m, que se mantiene hasta llegar a la torre de comunicaciones. En todo el trayecto no se podrán presentar cambios de

dirección. Adosados a la bandeja porta cables deberán ir dos ductos galvanizados de 1 ½ pulgadas cada uno, uno a cada lado de la bandeja, con el fin de canalizar la parcial de alimentación de los faros de obstrucción, y un ducto para canalizar una toma eléctrica de 120VAC y futuras ampliaciones.

Las tuberías y la bandeja porta cables deberán ir aterrizadas al sistema de tierras que se instale en la caseta de comunicaciones, el aterrizaje se hace con conductor aislado THHN/THNW AWG No. 8 y donde se presenten cajas de paso se hace instalación de “kits” de tierra para mantener la continuidad de los mismos. El conductor aislado se perna cada metro.

Los pasamuros y las obras civiles asociadas al paso de las ducterías y bandejas porta cables tales como resanes, pinturas y tratamiento de impermeabilización deben ser tenidas en cuenta para la cotización de los trabajos y en los diseños de la caseta.

La pasa-muros por donde se realiza el pase de la bandeja porta cables debe contar con un protector que evite el ingreso de agua y/o insectos al interior del cuarto de comunicaciones.

La bandeja porta cable debe soportar el peso por metro lineal de los cables y tuberías indicados, para lo cual se deben instalar los elementos y anclajes necesarios para mantener la rigidez de la estructura a lo largo de su recorrido, sin deformaciones apreciables. Detalles de la ubicación se aprecian en el plano E4.

4.02.22) Bandeja porta cables-Interna

Se debe cotizar el suministro e instalación de una bandeja porta-cables que se adosa a los muros internos de la caseta de comunicaciones. La ubicación de dicha bandeja se aprecia en el plano E4. La bandeja debe tener las mismas características tal como se solicita en el ítem anterior. La bandeja debe permitir a los usuarios la acomodación y amarre de los cables de comunicaciones. La canaleta se debe aterrizarse al barraje equipotencial (Se aterriza por medio de conductor aislado AWB No. 8, el cual se perna cada metro a la estructura).