FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
FUERZA AÉREA

JEFATURA LOGISTICA DIRECCIÓN
DE INFRAESTRUCTURA

CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO CAMPO DE ENTRENAMIENTO ALA ROTATORIA FLANDES

BOGOTÁ, NOVIEMBRE DE 2022

OBJETO

Las siguientes especificaciones corresponden a los aspectos técnicos generales que debe cumplir el contratista para la ejecución del "**CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO CAMPO DE ENTRENAMIENTO ALA ROTATORIA-FLANDES**.

1. ASPECTO AMBIENTAL

El contratista se obliga a ejecutar los servicios de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre el medio ambiente, las normas especiales para el trámite y obtención de las autorizaciones y permisos específicos otorgados por la autoridad competente para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales en caso de que ser requeridas.

Durante la ejecución del contrato el contratista está obligado a organizar los trabajos de tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles con los requerimientos técnicos necesarios para adelantar en forma sostenible y con las disposiciones contenidas la legislación ambiental colombiana aplicable.

2. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL.

El Contratista, además de la obligación de establecer y ejecutar en forma permanente el Programa de Salud Ocupacional, según lo establecido en las normas vigentes, es responsable de los riesgos originados en su ambiente de trabajo (Capítulo VI PREVENCION Y PROMOCION DE RIESGOS PROFESIONALES, Decreto 1295 de 1994).

NOTA: Las empresas con menos de diez (10) trabajadores no están obligadas a tener Programa de Salud Ocupacional, pero sí deberán exhibir el Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial, debidamente aprobado por el Ministerio de Protección Social.

El contratista deberá proveer a la totalidad del personal que ejecuta las actividades de la dotación de seguridad necesaria. De la misma manera proveerá y ubicará la señalización de seguridad pertinente.

La totalidad del personal empleado en el proyecto deberá ser calificado para la actividad a su cargo dentro de la ejecución del proyecto, para lo que deberá contar con la respectiva tarjeta profesional y/o certificación (en los casos que aplique).

3. CONSIDERACIONES LOGISTICAS DEL PROYECTO

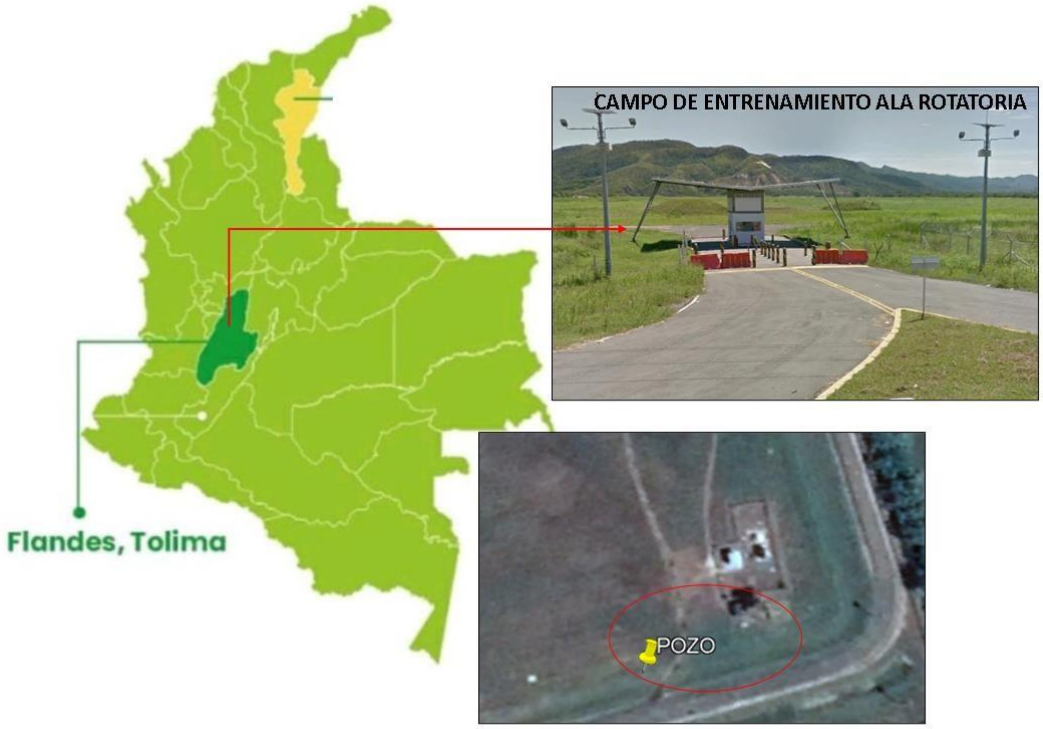
Teniendo en cuenta que el presente proceso deberá desarrollarse en las instalaciones del campo de entrenamiento de ala rotatoria, el contratista asumirá todos los costos en que se incurra con ocasión del desarrollo del contrato.

El contratista se obliga a ejecutar los servicios cumpliendo al 100% con el traslado de personal, equipos, materiales, insumos y todo aquello que requiera para la ejecución del proyecto a su cargo.

Así mismo, una vez se adjudique el contrato, el contratista debe presentar la información requerida por el supervisor de obra, para todo lo referente a estudios de seguridad, permisos, autorizaciones y demás trámites para la ejecución de la obra.

4. CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO

Este proyecto está proyectado de acuerdo al "Estudio geoeléctrico para la identificación de acuíferos y definir especificaciones de construcción de un pozo profundo para captación de agua subterránea en el predio Fuerza Aérea Colombiana, en el municipio de Flandes – Tolima", y entregado por la empresa HIL Ingenieros Ltda, en el mes de mayo de 2021. Documento que será entregado anexo a estas especificaciones.



ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS:

1 PRELIMINARES

ÍTEMS: 1.1
CAMPAMENTO 18 M2
Unidad de medida y pago: Unidad – UN

Se trata de la construcción de un campamento provisional para manejo administrativo, de almacenamiento y operativo de la obra. Oficinas de personal administrativo y técnico, oficinas para interventoría, servicios sanitarios para personal administrativo y de obra, depósito de materiales y equipos, cuartos para trabajadores y subcontratistas.

Procedimiento de Ejecución

El contratista deberá:

- ✓ Estudiar localización de instalaciones y distribución de espacios.
- ✓ Prever áreas de futura excavación y construcción.
- ✓ Estudiar alternativas de construcción.
- ✓ Aprobar localización y distribución por parte de la interventoría y la Unidad Militar.
- ✓ Localizar y replantear en terreno.
- ✓ Ejecutar construcción, incluyendo instalaciones y placa de piso en caso de ser requerida.
- ✓ Asear y habilitar.

Las instalaciones deben cumplir con las normas de iluminación, ventilación, normas sanitarias y de seguridad.

ITEMS: 1.2
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO EN POLISOMBRA H= 2,00 MTS
Unidad de medida y pago: Metro Lineal – ML

Antes de iniciar la construcción o reconstrucción de los cerramientos, se debe localizar el eje del cerco, nivelarlas irregularidades de la superficie y se debe despejar la zona 0,60 m de ancho a cada lado del mismo, adicional se debe retirar todos los troncos, malezas, rocas, árboles y demás elementos que obstaculicen el trabajo a ejecutar. Cuando el cerramiento cruce zanjas u otras depresiones angostas, se deben colocar cercos de mayor longitud con alambre adicional en la parte inferior del cerco para cerrarlo

La zona a intervenir deberá aislarse completamente, por lo que el contratista deberá construir un cerramiento provisional de acuerdo con el diseño suministrado, definiendo las áreas de obra, patios de materiales y áreas de almacenamiento en el predio. La localización de estos será señalada por el Interventor de acuerdo a la proyección de vías, a la posición de los accesos, de las obras existentes en el predio, de las redes de infraestructura y de las áreas internas requeridas por la obra, evitando estorbos en la circulación de vehículos y peatones, o a los vecinos. Se tendrá cuidado en la previsión de taludes resultantes de la excavación de cimientos para el replanteo del mismo.

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. La localización del cerramiento será la indicada en planos o en su defecto la autorizada por el Interventor. Dicho cerramiento tendrá un solo acceso, salvo en aquellos casos en que el Interventor autorice accesos adicionales de doble batiente por donde ingresará la maquinaria, vehículos y el personal (siempre y cuando no interfiera con el desarrollo de las actividades constructivas o del funcionamiento normal del parque en las zonas que no serán intervenidas).

El cerramiento tendrá una altura mínima de 2.0 m y estará cubierto en toda su altura con una tela sintética de color verde, amarrada y apuntillada a cada uno de los postes con alambre negro; esta tela no podrá presentar ningún tipo de pliegue por lo que deberá ser debidamente templada.

6. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

NOTAS GENERALES

El alcance del trabajo comprende la provisión de mano de obra, la dirección técnica, el suministro de materiales, equipos y herramientas necesarias para llevar a cabo la totalidad de las instalaciones indicadas en los planos respectivos y en estas especificaciones. En particular, la obra comprende los siguientes aspectos:

Perforación
Instalación hidráulica
Prueba de bombeo

PLANOS Y DOCUMENTOS

Para la ejecución de los trabajos el contratista se ceñirá a los siguientes documentos:
Planos que se anexan a estas especificaciones prioritariamente.

Estas especificaciones.
Las siguientes NTC:

NTC 813	Agua Potable
NTC 5539	Pozos profundos
NTC 1500	Código Colombiano de Fontanería
NTC 382	Tubos de PVC
NTC 1062	Sistemas de distribución de agua caliente y fría
NTC 1339	Accesorios PVC para tubería a presión
NTC 539	Tubos PVC para conducción de agua potable

IMPORTANTE: TODA LA TUBERIA DE PVC RIGIDO UTILIZADA PARA TRANSPORTE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO DEBERA TENER EL CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CON LAS NORMAS TECNICAS COLOMBIANAS OFICIALES OBLIGATORIAS.

INFORMACION OBRA

El proponente deberá informarse cabalmente de todas las circunstancias que puedan afectar de alguna manera el costo y el tiempo de la obra.

VARIOS

Una vez terminados los trabajos y antes de efectuar el acta de recibo final de obra, el contratista deberá entregar los planos y diagramas definitivos de la instalación efectuada.

Antes de cubrir las tuberías de la red hidráulica deberá efectuarse la prueba de funcionamiento a satisfacción.

Cualquier modificación en los diseños y especificaciones y aumento de cantidades de obra deberá llevar el visto bueno del interventor y/o supervisor.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

Todos los elementos y materiales suministrados deben ser nuevos, sin uso, de primera calidad, de fácil montaje y reemplazo y libres de defectos e imperfecciones.

La interventoría puede rechazar los materiales o elementos si no los encuentra de acuerdo con lo establecido en las normas y especificaciones. En tal caso el contratista debe reemplazar el material o elementos rechazados, sin costo adicional para la Fuerza Aérea dentro de los plazos fijados en el contrato.

El contratista debe planear y estudiar todos los suministros, para que los materiales se encuentren en el sitio de las obras en el momento necesario. La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del contratista y por consiguiente este no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de la entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales.

Los planos muestran la trayectoria real de colocación de tuberías. El contratista podrá hacer cambios menores que considere necesarios para colocar las tuberías en tal forma que se acomoden a las estructuras.

En algunos casos se especifica la marca de accesorios y equipos, pero el contratista podrá utilizar marcas similares previa autorización de la supervisión.

ITEMS: 6.1.1
Localización y replanteo pozo
Unidad de medida y pago: Metro cuadrado – M2

Este ítem se refiere a ubicar y marcar en el terreno o superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del mismo. También hace parte la localización y replanteo de las redes sanitarias y eléctricas

Para su desarrollo el contratista debe:

- Ubicar el terreno de construcción objeto de intervención.
- Se verifica las longitudes reales del terreno con respecto a las presentadas en estas especificaciones
- Establecer un eje principal de referencia.
- A partir del eje principal se traza los ejes definitivos colocando tabla-estacados o caballetes en el perímetro del terreno y a partir de estas se colocan hilos de referencia. Marcados los ejes, el replanteo de cualquier elemento estructural será realizado en forma sencilla.
- Se establece y conserva los sistemas de referencia planimétrico y altimétrico.
- Se establece el nivel N=00.

ITEMS: 6.1.2
EXCAVACION MANUAL EN ZANJA EN TERRENO CONSISTENTE MENOR A 1.5 M, INCLUYE CARGUE, RETIRO Y DISPOCISION FINAL DE ESCAVACION

Unidad de medida y pago: Metro cubico – M3

Descripción:

Para los efectos de esta especificación, a continuación, se precisa el significado de algunos términos utilizados en el texto de la misma.

a. Se entenderá por excavación el corte que se efectúe entre el terreno natural desmontado, limpio y descapotado, o desde la superficie del terreno libre de pavimento, hasta las líneas de excavación definidas en los planos. Queda incluido dentro de este concepto, el corte que sea necesario ejecutar en exceso del desmonte y descapote o rotura de pavimentos para cimentar en el terreno adecuado los terraplenes, afirmados y pavimentos.
b. Se entenderá por línea de excavación el límite del corte acotado y dimensionado en los planos, con las modificaciones que la Interventoría haga durante el proceso de construcción. En consecuencia, todos los cortes que queden por debajo de las líneas de excavación y por fuera de las tolerancias especificadas, se considerarán como sobre excavaciones. Cuando esto ocurra, el contratista deberá sufragar a su costa el exceso de rellenos; el cambio de cimentación de la tubería o el cambio de especificación de ésta; el exceso de reparación de pavimentos; o las obras que la Interventoría ordene para solucionar los problemas causados por una sobre excavación.
c. Se entenderá como acarreo libre el conjunto de operaciones necesarias para el cargue, el transporte a una distancia de 50 m y el descargue de un metro cúbico de material producto de excavación. El transporte de un metro cúbico de material a partir de los primeros 50 m y hasta la distancia total de acarreo, se denominará sobre acarreo.
d. Se entenderá por entibado el conjunto de tableros, de madera o metálicos, apuntalados o acodalados transversal u horizontalmente con el objeto de impedir el derrumbe de las paredes de excavación. Dentro de este concepto no estarán incluidos los pilotes de madera, tablestacados o pantallas que se construyan con el mismo objeto.
e. Se dará el nombre de zanja a la excavación alargada y angosta con una profundidad mayor al ancho promedio, abierta temporalmente para instalar tuberías prefabricadas y construir box-culverts de una celda.

Alcance

a. La presente especificación determina la ejecución de las siguientes clases de excavación:
   - Excavación de zanjas para alcantarillado y subdrenajes con o sin entibados.
   - Excavaciones para la construcción de estructuras fundidas in situ o para instalar tuberías en una o varias líneas paralelas.
   - Excavaciones a tajo abierto para construcción de canales y cimentación de terraplenes.

b. Los siguientes trabajos se considerarán implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones:
   - Control de agua todo el proceso de construcción de la obra.
   - La reparación de conexiones domiciliarias, edificaciones y redes de servicio que se dañen en los trabajos de excavación de zanjas para alcantarillado.
   - El adecuado manejo de los materiales producto de excavación antes de ser transportados a su disposición final.
   - El acarreo libre (cargue y transporte dentro de la distancia de acarreo libre).
   - Los entibados necesarios para mantener los taludes de la excavación.

c. Los siguientes trabajos quedarán excluidos:

- Los caminos de acceso.
- El replanteo de la obra.
- Las excavaciones efectuadas en bancos de préstamo de materiales.
- El sobre acarreo del material producto de la excavación.
- La disposición de materiales de desecho.
- Las excavaciones realizadas por fuera de las líneas de excavación definidas en los planos o por la Interventoría, las cuales se considerarán como sobre excavaciones.

Excavaciones en Material Común

Se entiende por material común todos aquellos depósitos sueltos o moderadamente cohesivos, tales como grava, arenas, limos o arcilla, o cualesquiera de sus mezclas, con o sin constitutivos orgánicos, formados por agregación natural, que puedan ser excavados con herramientas de mano o con maquinaria pesada convencional para este tipo de trabajo. Se considerará también como material común, peñascos y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca. El contratista podrá utilizar, previa aceptación de la Interventoría, el método de excavación que considere más conveniente para aumentar sus rendimientos, puesto que este hecho por si solo no influirá en la clasificación del material.

Excavaciones para Zanjas de Alcantarillados y Subdrenajes

a. Normas Generales. Las zanjas deberán excavarse a lo largo de los alineamientos y según las secciones y rasantes que se indiquen en los planos o las que autorice por escrito la Interventoría.
b. Las excavaciones no deben llevarse más de 100 metros del punto en donde se haya instalado la tubería a menos que la Interventoría autorice lo contrario. Dentro del perímetro urbano y en sitios donde el rendimiento debe ser alto es imperativo el uso de retroexcavadores, cargadores y volquetas y sólo se permitirá excavaciones a mano cuando la Interventoría así lo autorice o exija.
c. Profundidades de excavación. Las excavaciones a máquina deben llevarse hasta una profundidad máxima de 0.20 mts. por encima de la cota de excavación final para permitir la terminación de la zanja a mano hasta el nivel especificado de cimentación.
d. En el caso de encontrarse roca en el fondo de cimentación, ésta debe excavarse mínimo 0.15 mts por debajo de la superficie de apoyo inferior de las tuberías prefabricadas.
e. Ancho de excavación para zanjas. El ancho de excavación para las zanjas será igual al especificado en los planos para cada diámetro y clase de tubería. La tolerancia nunca debe ser mayor de ± 5% del ancho especificado en los planos o el que autorice por escrito la Interventoría, y el exceso determinado de acuerdo con esta especificación será como sobre excavación.
f. En el caso de excavaciones de zanjas no previstas en los planos, la Interventoría autorizará un ancho igual al diámetro exterior de las tuberías más dos (2) veces la dimensión del pisón utilizado para compactar el relleno lateral.
g. Taludes en las zanjas. Cuando se presenten indicios de inestabilidad o cuando por conveniencias de construcción sea necesario tender los taludes de las zanjas dados en los planos, se tendrá en cuenta lo siguiente:

   Los taludes de las zanjas podrán tenderse a partir de una línea localizada 30cm. por encima de la clave de la tubería hacia arriba, siempre y cuando no se afecte la estabilidad de las edificaciones vecinas, ni se intercepten servicios públicos.

Sin embargo, la zanja deberá ser rigurosamente vertical entre el fondo de cimentación y la altura correspondiente a la clave de los tubos más 30cm, en todos los casos.

El cambio de los taludes de las zanjas especificados en los planos deberá ser aceptado por la Interventoría antes de su ejecución, mediante un acta que fije los nuevos taludes de las zanjas y califique si la modificación es por conveniencia del contratista (sobre excavación) o por inestabilidad del terreno (obra adicional).

h. Estabilidad-Entibados-Protección de Zanjas: Cuando el contratista considere indispensable entibar una excavación para preservar la estabilidad de las áreas vecinas a la zanja, para prevenir accidentes de sus propios trabajadores o para poder adelantar en forma apropiada la excavación, deberá solicitar la autorización de la Interventoría para el respectivo entibado, presentando esquemas detallados y dimensionados del sistema que se propone emplear.

El contratista suministrará, pondrá en el sitio y mantendrá el entibado y acodalamiento que pueda necesitarse para tener los lados de excavación y para evitar cualquier movimiento que pueda de algún modo reducir la anchura de la excavación a menos de la necesaria para la construcción adecuada o que de otra manera perjudique, demore el trabajo o ponga en peligro las estructuras contiguas. Si en el concepto de la Interventoría, en algunos puntos no se han previsto soportes suficientes o adecuados, ésta puede ordenar que se pongan soportes adicionales por cuenta del contratista, sin que el cumplimiento releve al contratista de sus responsabilidades por la insuficiencia de dichos soportes. Se tendrá cuidado que se formen huecos en el exterior del entibado y en caso de que se formaren serán inmediatamente rellenados y apisonados.

El contratista dejará en su sitio, para que haga parte del relleno de la zanja, los encofrados de madera, puntales etc., que la Interventoría en cualquier tiempo durante el curso del trabajo le ordene por escrito no remover a fin de prevenir daños en las estructuras, servicios públicos o propiedades, ya sean públicas o privadas; la Interventoría podrá ordenar que la madera usada para los entibados y acodalamientos en las zanjas se corte a una determinada altura.

Todos los entibados y puntales que no hayan de dejarse en el sitio serán cuidadosamente retirados de manera que no corra peligro la obra, otras estructuras o los servicios o propiedades públicas o privadas. Todos los vacíos dejados o causados por el retiro de entibados se rellenarán inmediatamente.

El derecho que tiene la Interventoría para ordenar que se dejen en el sitio entibados o puntales no se entenderá que constituya ninguna explicación de su parte para expedir tales órdenes y la omisión en ejercitar ese derecho no relevará al contratista de la responsabilidad por los daños al personal de la obra o a terceros a consecuencia de derrumbes causados por negligencia o descuido por parte del contratista al no dejar en la zanja suficientes entibados y puntales para prevenir cualquier derrumbe o hundimiento del suelo adyacente a los costados de la zanja.

Todo entibado de madera que esté colocado por debajo del nivel definido por la línea que pasa a 30 cm sobre la clave de la tubería no será retirado. El resto de entibado colocado sobre dicho nivel deberá ser retirado para ejecutar el relleno.

La Interventoría autorizará los entibados cuando a su juicio sean indispensables para ejecutar las excavaciones, señalando claramente por acta las abscisas y profundidades entre las cuales aprueba entibar la zanja. Cuando la Interventoría considere que el trabajo puede avanzar satisfactoriamente sin necesidad de hacer entibados, o éstos puedan reemplazarse por otras precauciones y medidas que deben efectuarse por cuenta del contratista, como un eficiente control de aguas, negará su autorización.

En cualquier caso, inclusive cuando la Interventoría haya negado su autorización para entibar, el contratista será el único responsable por cualquier daño o perjuicio que se produzca con motivo de los trabajos, sin a juicio de la Interventoría hubiera podido prevenirlos o evitarlos en alguna forma (inclusive entibando por su cuenta); de manera que la no autorización para entibar, no releva al contratista de las responsabilidades que sobrevengan por efecto de derrumbes, deslizamientos, ni será motivo para que deje de hacer, por su cuenta, los entibados que considere indispensables.

NOTA: PARA LOS TRAMOS A EXCAVAR QUE ESTÉN BAJO ZONA VERDE, ES RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA ENTREGAR EL ÁREA AFECTADA EN LAS MISMAS CONDICIONES, RAZÓN POR LA CUAL DEBE RETIRAR LA CAPA VEGETAL DE FORMA MANUAL Y PRESERVARLA PARA POSTERIOR A LA INTERVENCIÓN SE VUELVA A SEMBRAR, EN CASO SE DAÑARSE, EL CONTRATISTA DEBERÁ PROPORCIONAR EL MATERIAL Y REALIZAR LA EMPRADIZACIÓN CORRESPONDIENTE.

ITEMS: 6.1.3
RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN SELECCIONADO

Unidad de medida y pago: Metro cubico – M3

Descripción:

Estas especificaciones tienen por objeto establecer las exigencias mínimas para la construcción de rellenos alrededor de las estructuras, tuberías; y rellenos en zanjas para instalación de tuberías.

Alcance

El material del relleno, previamente autorizado por la Interventoría, será producto de las demás labores constructivas ejecutadas en el proyecto, por lo que no habrá suministro.

Este material deberá ser seleccionado del tal forma que se retiren todas las raíces, cenizas, césped, barro, lodo, arcillas expansivas y en términos generales desechos, materias orgánicas y vegetales. El material de relleno para zanjas de tuberías, además, deberá estar libre de piedras y elementos extraños y angulosos.

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- ✓ Lineamientos generales y particulares.
- ✓ Suministro e instalación de materiales.
- ✓ Transporte interno o trasiego.
- ✓ Trasporte del material a los sitios de relleno.
- ✓ Apisonado mecánico.
- ✓ Equipos y herramientas.
- ✓ Mano de obra.
- ✓ Limpieza.

Construcción

Como requisito general, la Interventoría exigirá al contratista la ejecución de todas las labores necesarias para el control del agua y la colocación de vallas y señales especiales durante la construcción de los rellenos que se especifican a continuación:

a. Rellenos alrededor de las estructuras

1. Compactación: La compactación que se dará a los materiales que conformen los rellenos alrededor de las estructuras será la necesaria para obtener una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca, obtenida en el ensayo de compactación proctor Modificado, norma ASTM D1557. Para obtener esta compactación el contratista utilizará el equipo adecuado para el tipo de material colocado y dicho equipo deberá ser previamente aceptado por la Interventoría.
2. Ejecución: El material aceptado previamente por la Interventoría y con la humedad suficiente para lograr la densidad especificada, se colocará en capas sensiblemente horizontales de 20 cm. de espesor compactado. El relleno se deberá colocar simétricamente a lado y lado de la estructura para evitar empujes laterales descompensados sobre la misma.

b. Rellenos para Cimentación de Tuberías

- Compactación: El material granular aceptado previamente por la Interventoría utilizando en esta clase de relleno se compactará con el equipo apropiado para este tipo de materiales, preferiblemente vibro compactadores mecánicos o neumáticos con un pisón de dimensiones máximas de 35cm, hasta obtener una densidad relativa mínima del 70%.
- Ejecución: Sobre la superficie de cimentación previamente rellena con piedra partida si es el caso, se colocará primero una capa compacta del espesor mínimo dado en los planos, enseguida se colocará, sin compactar, una cantidad del mismo material suficiente para conformar la cañuela que albergará la base de la tubería circular, y por último se completará simétricamente a lado y lado de la tubería hasta llegar a 1/4 del diámetro exterior del tubo, momento en el cual se compactará el relleno con los vibro compactadores hasta obtener la densidad especificada.

b. Rellenos en zanjas para Instalación de Tuberías.

- Materiales: Los rellenos que se utilizarán para rellenar las zanjas después de instaladas las tuberías prefabricadas podrán ser los llamados comunes o seleccionados. El material seleccionado se colocará encima del relleno de cimentación o atraque alrededor y hasta la altura sobre la tubería dada en los planos. El relleno de material común se colocará sobre el relleno seleccionado y hasta completar el relleno de la zanja.
- Compactación: El material seleccionado aceptado previamente por la Interventoría se compactará con el equipo apropiado para el tipo de material, aceptado por la Interventoría, hasta obtener una densidad relativa mínima de 70%. El material común se compactará con el equipo apropiado para el tipo de material, aceptado por la Interventoría, hasta obtener una densidad no menor del 90% de la máxima densidad seca, obtenida en el ensayo de compactación Proctor Modificado.
- Ejecución: El material seleccionado se colocará en la zanja en capas sensiblemente horizontales con un espesor compactado de 20 cm. y simétricamente a lado y lado de la tubería. El material común se colocará en la zanja en capas sensiblemente horizontales con un espesor compactado de 25 cm.

ITEMS: 6.1.4
TRANSPORTE DE MATERIAL/SOBRANTE U OTRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SOBRANTES A SITIO AUTORIZADO.
Unidad de medida y pago: Metro cúbico – M3

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pagos aplicables al retiro y disposición a sitio autorizado de materiales sobrantes del desmonte, limpieza, descapote, demoliciones y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras.

El contratista deberá disponer de todos los materiales excavados o provenientes de demoliciones, que no se requieran para completar la obra, retirándolos tan pronto como sean excavados hasta los sitios autorizados y aprobados por el interventor y la Unidad Militar. No se permitirá la colocación del material excavado en las inmediaciones de la zona de trabajo ni en los bordes de las zanjas. El contratista preparará convenientemente las zonas de disposición finas autorizadas de acuerdo con lo establecido en el plan de manejo ambiental.

El contratista retirará hasta los sitios aprobados por el interventor y dispondrá en ellos todos los materiales sobrantes de la excavación, deberá colocarlos de forma ordenada, esparciéndolos por capas y tomando todas las precauciones necesarias para obtener su estabilidad. Si el interventor considera inadecuada la disposición de los sobrantes de excavación podrá ordenar al contratista cambiarla sin que esta orden sea motivo de pago adicional.

El calor de todos los costos que requiera esta operación, incluidos los de acondicionamiento previo de las zonas elegidas, deberá incluirse en este ítem de pago. El contratista deberá disponer del equipo necesario para el cargue, transporte y disposición de estos sobrantes.

La medida de pago para el proceso de cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales será por metro cúbico de material transportado y medido radialmente en su posición original de acuerdo a los planos del proyecto, debidamente cargado, transportado y colocado en las zonas autorizadas.

6.2 CONSTRUCCIÓN DEL POZO

ITEMS: 6.2.1
CIMENTACION Y ATRAQUE DE TUBERIA.
Unidad de medida y pago: Metro cúbico – M3

Las tuberías PVC indicadas en los planos, se cimentarán y atracaran hasta 0.10 metros por encima de lomo de tubo, con arena de río, con tamaño máximo de 3/8” y porcentaje pasa tamiz No. 200 de máximo 5%.

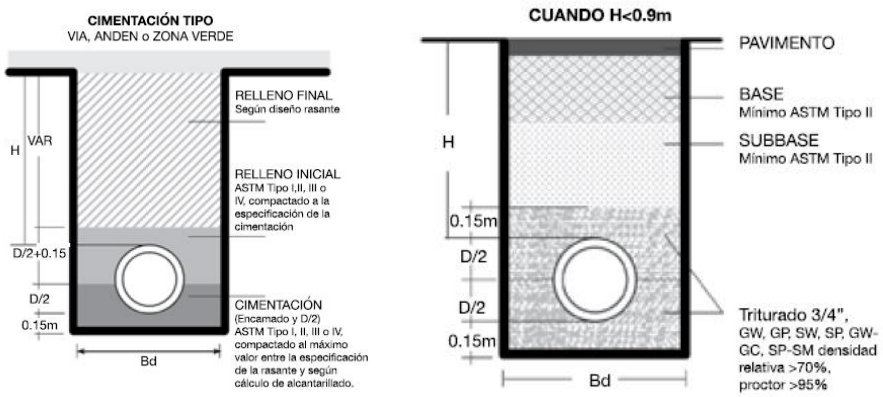
Las tuberías indicadas en los planos, se cimentarán y atracarán hasta 0.10 metros por encima de lomo de tubo, con triturado fino no gradado, con tamaños entre 1/4” y 3/4”.
Las zanjas se rellenarán colocando encima de los materiales de atraque y hasta nivel de superficie, material de excavación seleccionado, con tamaño máximo de 4”, compactado en capas con espesor compactado no mayor a 0.15 metros y una densidad de mínimo 90% del P.M.

Se deberá hacer un control de densidad por los menos cada 10 metros de longitud de tubo y por cada dos capas, a cargo del Contratista.

El material para el atraque de la tubería puede ser la comúnmente llamada arena de río que pase por un tamiz No. 4 entre el 95 y 100% y por un tamiz No. 200 menos del 10% o materiales de recebo que no contenga limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.

El tamaño máximo del material de recebo no deberá exceder de cinco (5) centímetros, así como el contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40 será menor de 10.

El material utilizado para el atraque se deberá colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 90% del Proctor Modificado.



ITEMS: 6.2.2

PERFORACION EXPLORATORIA DE TIPO MECANICA 12-1/4", TERRENO INCLUYE BOMBA DE LODOS

Unidad de medida y pago: Metro lineal –ML

Para dar inicio a la perforación, la primera actividad es el traslado y montaje de los equipos, para lo cual el equipo de perforación debe ser ubicado y nivelado en el sitio recomendado por la exploración y según las necesidades del proyecto, esto junto con la construcción del campamento y la piscina de lodos.

Terminados los trabajos preparatorios, se realizará la perforación empleando un equipo de perforación por rotación y circulación de lodos, con una broca de 8 ¼" y tubería Drill Pipe. La profundidad de la perforación se estima en 85 m.

La perforación se hará con las siguientes condiciones:

- ✓ El lodo de perforación será de base bentonita.
- ✓ Se tomará el tiempo de penetración en cada metro perforado.
- ✓ Se tomarán las muestras de terreno perforado, cada metro, para los correspondientes análisis granulométricos y descripciones litológicas

Posterior a esta perforación, se realizará la ampliación del diámetro de perforación empleando una broca de 12 ¼". La profundidad de la perforación se estima en 85 m. La perforación para ampliación se realiza bajo las mismas condiciones que la perforación exploratoria y la cámara de bombeo queda con un diámetro final de 12 pulgadas, dando cumplimiento con lo establecido en la norma técnica NTC 5539.

ITEMS: 6.2.3
Construcción Piscina para lodos
Unidad de medida y pago: Metro cúbico – M3

Consiste en la construcción de una piscina, mediante proceso de excavación manual para la preparación y bombeo de lodo requerido para la perforación. Para su construcción el contratista debe tener en cuenta:

- ✓ Ubicar la piscina cerca de la torre de perforación
- ✓ Realizar excavación manual de acuerdo a volumen requerido (para este proyecto se necesita una piscina de 8m3 – 2x2x2). Previo a la excavación se debe retirar material vegetal.
- ✓ Ubicar equipo de bombeo y sistema de inyección
- ✓ Ubicar material de excavación y material vegetal y cubrirlo durante proceso de perforación
- ✓ Una vez se realice la disposición de lodos, rellenar el volumen de la piscina con el material de excavación, acondicionando zonas verdes, de acuerdo a condición inicial del sitio.

ITEMS: 6.2.4
Filtro en tubería SLOT40 PVC RDE 21 6"
Unidad de medida y pago: Metro lineal – ML

INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO, ACCESORIO, ADITIVOS, LIMPIADOR, EMPALMES Y CONEXIÓNES.

Se entiende por filtro, el suministro la tubería ranurada tipo PVC presión roscada de DURMAN u otra de iguales o mejores características. Incluye accesorios de instalación.

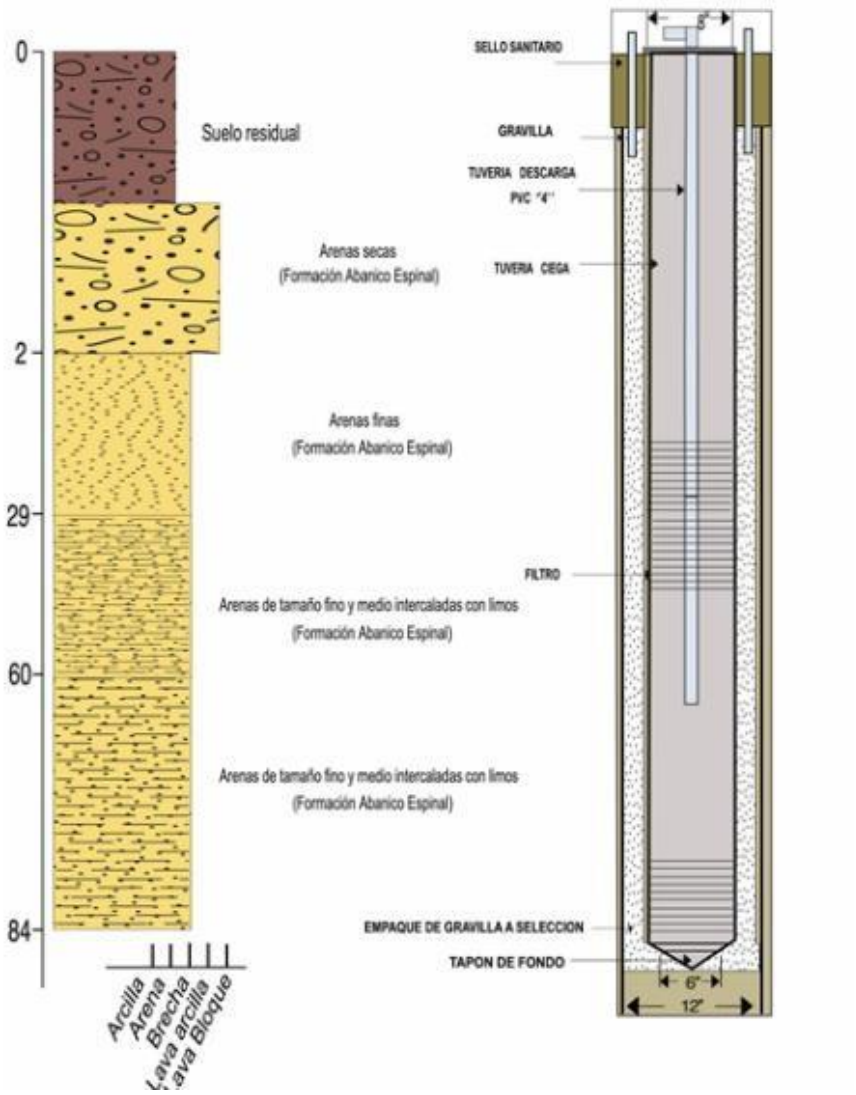
NOTA IMPORTANTE: TODA LA TUBERÍA Y ACCESORIOS DE PVC PRESIÓN UTILIZADOS PARA LA CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DEBERÁN TENER EL CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CON LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA. LA INTERVENTORIA VERIFICARA LO ANTERIOR EN EL MOMENTO DE LA ADQUISICIÓN DE ESTE MATERIAL.

El fabricante hace las siguientes recomendaciones:

Los terminales de los tubos tienen la ventaja de permitir uniones rápidas a prueba de agua. Este procedimiento se puede realizar durante la inserción (1), o previamente (2), para ensamblar varios tramos. La rosca posee un empaque ("O" ring) para producir un sello a prueba de agua (3 y 4), sin necesidad de recurrir a pegamentos para garantizar su hermeticidad.



La sección de filtro debe ser instalado de acuerdo a las recomendaciones del estudio geo eléctrico en dos secciones:



ITEMS: 6.2.5

<u>Tubería PVC RDE 21 Ø6" Pozo Profundo</u>

Unidad de medida y pago: Metro lineal – ML

INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO, ACCESORIO, ADITIVOS, LIMPIADOR, EMPALMES Y CONEXIÓNES

Se entiende por tubería, el suministro de tubería tipo PVC presión roscada de DURMAN u otra de iguales o mejores características para el revestimiento del pozo. Incluye accesorios de instalación.

NOTA IMPORTANTE: TODA LA TUBERÍA Y ACCESORIOS DE PVC PRESIÓN UTILIZADOS PARA LA CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DEBERÁN TENER EL CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CON LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA. LA INTERVENTORIA VERIFICARA LO ANTERIOR EN EL MOMENTO DE LA ADQUISICIÓN DE ESTE MATERIAL.

Instalación Tubería
El fabricante hace las siguientes recomendaciones:

- Antes de proceder con la conexión, limpie ambos extremos de las tuberías con agua limpia y verifique el buen estado del anillo de hule
- La tubería puede ser asegurada una a otra con la mano, teniendo el cuidado que durante el apriete se esté colocando agua en la zona de ensamble para que actúe a manera de lubricante. En todo caso, para asegurar resultados se recomienda el uso de una llave para tuberías, que se empleará con cuidado para sostener y apretar los tubos
- Se deberá apretar a mano las tuberías hasta tanto el sello de anillo de hule se haya introducido completamente en el acople
- El cable de la bomba sumergible deberá ser fijado, cada cierta distancia, a la tubería para así asegurar que no haya daño en este.
- Durante todo el proceso de introducción de las columnas dentro del brocal del pozo, el Conector-C deberá ser apretado únicamente hasta la marca en la tubería que indica “Conectar aquí” o “Clamp Here”
- Las demás tuberías se conectarán de igual manera. La llave para tubos NO debe ser usada como soporte para la tubería
- Una vez que la columna superior alcanza el nivel del terreno, los accesorios típicos de plomería pueden ser usados para transferir el agua hasta el punto de entrega

ITEMS: 6.2.6
Tubería de tipo columna PVC RDE 21 Ø4" de Impulsión
Unidad de medida y pago: Metro lineal – ML

INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO, ACCESORIO, ADITIVOS, LIMPIADOR, EMPALMES Y CONEXIÓN ES

Se entiende por tubería de impulsión, el suministro de tubería tipo PVC presión roscada de DURMAN u otra de iguales o mejores características para la descarga de agua del pozo. Incluye accesorios de instalación.

NOTA IMPORTANTE: TODA LA TUBERÍA Y ACCESORIOS DE PVC PRESIÓN UTILIZADOS PARA LA CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DEBERÁN TENER EL CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CON LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA. LA INTERVENTORIA VERIFICARA LO ANTERIOR EN EL MOMENTO DE LA ADQUISICIÓN DE ESTE MATERIAL.

Instalación Tubería
El fabricante hace las siguientes recomendaciones:
Primero conecte firmemente el adaptador macho (usualmente de HF o de AI) a la carcasa de

descarga de la bomba, usando para ello una llave para tuberías. Ya la primer tubería está lista conectarse al extremo hembra

- Antes de proceder con la conexión, limpie ambos extremos de las tuberías con agua limpia y verifique el buen estado del anillo de hule
- La tubería puede ser asegurada una a otra con la mano, teniendo el cuidado que durante el apriete se esté colocando agua en la zona de ensamble para que actúe a manera de lubricante. En todo caso, para asegurar resultados se recomienda el uso de una llave para tuberías, que se empleará con cuidado para sostener y apretar los tubos
- Se deberá apretar a mano las tuberías hasta tanto el sello de anillo de hule se haya introducido completamente en el acople
- El cable de la bomba sumergible deberá ser fijado, cada cierta distancia, a la tubería para así asegurar que no haya daño en este.
- Durante todo el proceso de introducción de las columnas dentro del brocal del pozo, el Conector-C deberá ser apretado únicamente hasta la marca en la tubería que indica “Conectar aquí” o “Clamp Here”
- Las demás tuberías se conectarán de igual manera. La llave para tubos NO debe ser usada como soporte para la tubería
- Una vez que la columna superior alcanza el nivel del terreno, los accesorios típicos de plomería pueden ser usados para transferir el agua hasta el punto de entrega



Para realizar sondeos, el contratista debe proveer e instalar adosado a la tubería de 4”, un tubo de 1” desde el primer filtro hasta superficie, esto para poder realizar chequeos sin necesidad de extraer la tubería de impulsión.

ITEMS: 6.2.7
Adaptador Superior PVC Ø4" Tubería de descarga
Unidad de medida y pago: Unidad – UN

INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO, ACCESORIO, ADITIVOS, LIMPIADOR, EMPALMES Y CONEXIÓN ES

Se entiende por adaptador superior, el suministro de accesorio para acoplar el último tubo en la parte superior de la descarga y sostenerlo en la salida a superficie. Incluye accesorios de instalación.




Adaptador superior



Accesorio de extracción

Para el correcto funcionamiento de este accesorio y conexión con sistema de suministro, el contratista debe: efectuar transición de accesorios a NPT y efectuar reducción de diámetro a 2" en el material de infraestructura de servicio existente en sitio. Así mismo debe instalar un adaptador (accesorio de extracción) para el izado de la tubería de descarga en la instalación y posterior extracción de los equipos

Lo anterior, garantizando correcto acople entre la tubería de impulsión y el sistema de suministro existente.

ITEMS: 6.2.8
Adaptador Inferior PVC Ø4" Tubería de descarga
Unidad de medida y pago: Unidad – UN

INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO, ACCESORIO, ADITIVOS, LIMPIADOR, EMPALMES Y CONEXIÓN ES

Se entiende por adaptador superior, el suministro de accesorio para acoplar el último tubo en la parte acoplar la bomba al conjunto de tubos de descarga, metálico de acero inoxidable.



Adaptador inferior



Guarda bomba

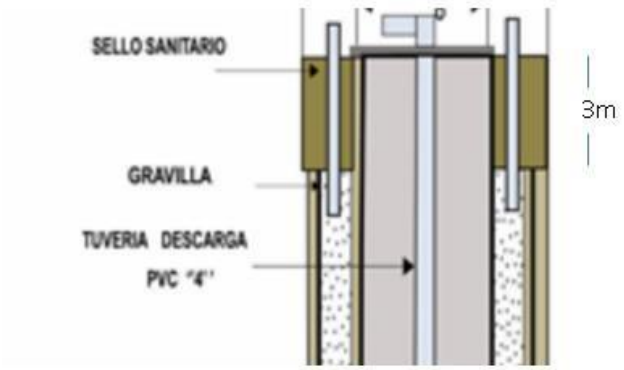
Para el correcto funcionamiento de este accesorio y conexión con la tubería de impulsión, el contratista debe instalar un dispositivo (guarda bomba) que asegura que la tubería y el motor estén siempre juntos y no se desacoplen por efecto de la torsión generada en los arranques.

ITEMS: 6.2.9

Construcción Sello pozo profundo

Unidad de medida y pago: Unidad – UN

Consiste en la construcción de un sello sanitario en concreto, a una profundidad de mínimo 3m. El sello sanitario es un núcleo impermeable en concreto alrededor de la tubería del pozo que sirve para evitar el ingreso de las aguas superficiales por infiltración al pre filtro natural y cualquier tipo de contaminación externa. Encima de este, se construye una superficie de metro cuadrado en concreto en el cual se empotran el engravillador de 4m en tubería de 2", donde aflora la tubería de revestimiento y un tubo para medición de niveles.



ITEMS: 6.2.10

Revestimiento con gravilla

Unidad de medida y pago: Metro cúbico – M3

Contando con la información de los registros del pozo, se procede a la instalación de la tubería de revestimiento en PVC RDE21 de 6 pulgadas y filtros con ranura en PVC RDE21 de 6". La perforación posee un diámetro de 12", mayor al de la tubería, en este espacio se rellena de gravilla que actuará como filtro a lo largo de toda la perforación.

ITEMS: 6.2.11

Lavado y desarrollo del pozo

Unidad de medida y pago: Metro Lineal – ML

Por definición el desarrollo del pozo es la operación tendiente a eliminar las fracciones más finas del material acuífero en las inmediaciones de la rejilla, con esto se estabiliza la formación y se alcanza una granulometría más gruesa y uniforme en esta zona, para maximizar el caudal que puede ser extraído de un pozo, se denominan desarrollo del pozo.

El desarrollo de un pozo tiene como objetivos principales:

- ✓ Eliminar todo el lodo de perforación. o eliminar finos (arenas o sedimentos finos) en su entorno suficientemente grande alrededor de los filtros del pozo.
- ✓ Estabilizar naturalmente la formación y el filtro de grava instalado
- ✓ Disolver y remover la contra de bentonita formada sobre las capas acuíferas durante la perforación y el entubado.
- ✓ Reparar el daño hecho a la formación durante las operaciones de perforación y así restaurar

las propiedades hidráulicas del mismo.

✓ Alterar las características físicas básicas del acuífero en las cercanías del hueco del pozo, de modo que el agua fluye libremente hacia el pozo

Uno de los principales métodos de desarrollo de pozos es el pistoneo del pozo en el área de los filtros, que consiste en forzar el flujo hacia el exterior de la rejilla y luego hacia el interior de la misma; con la acción del flujo se garantiza el desalojo total de las infiltraciones del lodo Bentonitico en las áreas circunvecinas a los acuíferos, mediante el ascenso y descenso de una especie de pistones colocados en el entubado, el cual consiste de dos discos de goma o de cuero, colocado en tres cilindros de acero o de madera. Finalizadas las tareas del pistoneo, se procede al desarrollo por acción directa del inyectado de aire comprimido, inyectando aire a presión dentro del pozo logrando expulsar todas las partículas finas en suspensión en la mezcla de agua aire y con la aplicación de dispersantes químicos de lodo bentonita (Tripolifosfato). Se desarrolla en cada área de acuífero por un tiempo no mayor de 15 minutos de forma descendente hasta llegar al cono sedimentador.

ITEMS: 6.2.12

Registro eléctrico del pozo

Unidad de medida y pago: Metro Lineal – ML

Habiendo concluido el proceso de perforación del pozo exploratorio hasta la profundidad requerida, se debe proceder con el registro eléctrico con sonda corta y sonda larga, que mide los parámetros del suelo hasta llegar a la base del mismo, los datos son impresos en forma de gráficas.

Este aparato registra la Resistividad y la diferencia de potencial de las capas atravesadas en la perforación, parámetros asociados a la calidad de agua que contienen los acuíferos. La curva de Resistividad (R) y de Diferencial de Potencial (Sp) permiten localizar en forma precias la profundidad a la cual se encuentra los acuíferos con sus respectivos espesores. Existe otra técnica complementaria a estos registros que es la medida de los RAYOS GAMAS (G), lo cual permite diferenciar bien las capas de arcilla de las arenas.

El contratista debe entregar en físico y digital los resultados de los registros efectuados, describiendo procedimiento y técnica empleada.

ITEMS: 6.2.13

Suministro e Instalación Árbol de Salida PVC 2", Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución

Unidad de medida y pago: Unidad – UN

Consiste en el suministro de tubería y accesorios necesarios para el ensamblaje del árbol de salida del pozo profundo, el cual debe contener:

✓ Válvula de cierre de flujo
✓ Registro y llave para toma de muestras
✓ Conexión con medidor existente en sitio y red de suministro
✓ Manómetro

El contratista debe garantizar correcta conexión entre las partes nuevas y las existentes



Ejemplo montaje árbol de salida

ÍTEMS: 6.2.14
Conexión a red hidráulica existente 2”
Unidad de medida y pago: Unidad – UN

MATERIALES Y EQUIPOS: Válvula de cheque red White de 2”, codo de 90° PVC presión de 2”, collar de derivación sencillo, soladura líquida, herramienta menor, oficial y ayudante.

Se entiende por conexión a red hidráulica existente, un ramal de tubería de acueducto con diámetro 2” pulgadas, que conecta desde la red de distribución principal de acueducto más cercana.

Las excavaciones se harán del tamaño mínimo necesario para que permita, en una forma cómoda, la instalación de los accesorios correspondientes por parte de un operario especializado. La tubería de distribución sobre la cual se va a instalar el collar de derivación generalmente se encuentra a profundidades entre 0.6 m. y 1.50 m. y en casos especiales se encuentra entre 1.5 m. y 2.5 m.

El contratista debe realizar una zanja suficientemente amplia para permitir un relleno apropiado alrededor de la tubería; la profundidad de la zanja no es muy crítica pero se recomienda 60 cms. mínimo. Si el fondo es de roca u otro material duro, debe hacerse una cama de arena gruesa o recebo (sin piedras) de 10 cms. El fondo de la zanja debe quedar liso y regular para evitar flexiones de la tubería. La zanja debe mantenerse libre de agua durante la instalación y hasta rellenar suficientemente para impedir la flotación de la misma. El material de relleno de la zanja debe estar libre de rocas u otros objetos punzantes; debe evitarse el rellenar con materiales que no permitan una buena compactación.

Generalmente se hace la prueba de presión antes de rellenar, si se rellena antes de hacer la prueba deben dejarse todas las uniones expuestas. En todo caso, la prueba no debe hacerse antes de 24 horas de haber soldado las uniones.

6.2.15 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN RDE 21 Ø 2", INCLUYE

ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
Unidad de medida y pago: Metro lineal – ML

Incluye suministro, instalación, puesta en funcionamiento, de tuberías, accesorios, aditivos, soldadura, limpiador y empalmes.

Se entiende por red de suministro la tubería de distribución principal tipo PVC presión de PAVCO u otra de iguales o mejores características, de acuerdo con los planos hidráulicos correspondientes o a las necesidades del proyecto. Incluye accesorios de instalación (codos, uniones, reducciones, tees de derivación, etc) y materiales necesarios. Su pago se efectuará por metro lineal.

Nota importante: toda la tubería y accesorios de pvc y cpvc presión utilizados para la conducción de agua potable deberán tener el certificado de conformidad con la norma técnica colombiana. La interventoría verificará lo anterior en el momento de la adquisición de este material.

Instalación Tubería PVC

El fabricante hace las siguientes recomendaciones:

a. Corte el tubo con una segueta; asegúrese que el corte esté a escuadra usando una caja de guía.
b. Quite las rebabas y las marcas de la segueta (use lima, o papel de lija).
c. Antes de aplicar la soldadura pruebe la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, pruebe con otro tubo u otro accesorio.
d. No olvide limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador Removedor. Esto debe hacerse aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
e. Aplique la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural o con el aplicador que viene en el tarro. No use brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
f. En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo tenga cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
g. Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
h. Deje secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y espere 24 horas para PVC y 48 para CPVC antes de someter la línea a la presión de prueba. En el caso de Conduit de PVC, a los 5 minutos de efectuada la unión está listo para usar, aunque la fusión total demora varias horas en realizarse.
i. No haga la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permita que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabaje bajo la lluvia.
j. El tarro de soldadura líquida debe permanecer cerrado excepto cuando se está aplicando la soldadura.
k. Se realizará la instalación de la tubería colgada al techo del sótano, con un espacio entre soportes no superior a 1.2 m (NTC 1500)
l. Los soportes a instalar serán tipo Clevis, del diámetro correspondiente al tubo.

6.2.16 SUMINISTRO E INSTALACION DE REGISTRO DE AGUA INCLUYE TAPA Y CAJA Ø 2"

Unidad de medida y pago: Unidad – UN

Caja para registro plástica 20x15x10, registro toyo, tapa registro r 6 x 6, universal PVC agua potable, herramienta menor y utensilios, cuadrilla de plomería.

Se suministrarán e instalarán registros y válvulas de retención tipo red-white o similar en los sitios donde indican los planos. Dichos elementos serán en bronce y se suministrarán los accesorios necesarios para su conexión a la tubería de PVC.

Los registros irán instalados en una caja con tapa plástica en el muro. Las dimensiones serán las que permitan accionar el registro con facilidad.

Con el fin de permitir el fácil acceso al registro de entrada, se construirá una caja en concreto impermeabilizado, con marco y tapa metálica. Su pago se efectuará por unidad.

6.2.17 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE CHEQUE CORTINA Ø 2"

Unidad de medida y pago: Unidad - UN

Suministro e instalación de válvula cheque cortina, según diámetro, de acuerdo a la localización y las especificaciones contenidas dentro del proyecto.

a. Verificar el tipo de unión
b. Cumplir, durante todo el proceso de instalación con las recomendaciones contenidas en los catálogos de los fabricantes
c. Cualquier detalle que se muestre en los planos o en los APU y no figuren en las especificaciones tendrá tanta validez como en cualquiera de los tres documentos.

Se medirá y se pagará por unidad (UND) de conexión a red de agua potable, debidamente ejecutado, de acuerdo con los planos y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre lo instalado en obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

6.2.18 PRUEBA HIDRÁULICA

Unidad de medida y pago: Unidad – UN

Después de terminada la instalación espere hasta el día siguiente para llenar el sistema de agua. Antes de conectarla se deben efectuar las siguientes pruebas:

a. Purgue la línea abriendo los registros hasta que salga todo el aire. Luego ciérrelos y busque posibles escapes.
b. Cierre la entrada del agua principal y conecte la bomba al sistema. La bomba debe tener un manómetro, cheque y un registro de cierre. Bombee agua hasta 150 PSI.
c. Cierre el registro por cuatro horas.

Si el manómetro sigue indicando 150 PSI no hay escapes, pero si la presión baja, revise todos los registros. Si están bien revise las uniones buscando escapes. Corríjalos y espere una hora. Pruebe de nuevo el sistema a 150 PSI y verifique que no existan más escapes.

6.3 PRUEBAS

ÍTEMS: 6.3.1
Prueba de bombeo

Unidad de medida y pago: Unidad – UN

Consiste en la realización de una prueba de bombeo a caudal constante, es la última fase del pozo perforado en el cual se determina la calidad del pozo, que es lo que se pretende mejorar con un buen diseño y desarrollo. tiene como finalidad dos objetivos

- ✓ Calcular los parámetros hidráulicos de los acuíferos, Transmisividad (T) y Coeficiente de Almacenamiento (S) para conocer su comportamiento hidráulico.
- ✓ Calcular los parámetros hidráulicos del pozo: Abatimiento (s), Caudal (Q) y Capacidad Especifica (Q/s), para establecer el rendimiento del pozo y seleccionar el equipo de bombeo óptimo para la producción del pozo.

La prueba a caudal constante, durante 24 horas continuas, o hasta que el nivel dinámico se estabilice, midiendo periódicamente la variación de niveles en cada pozo de producción. Igualmente se controlará que el caudal de bombeo se mantenga constante durante toda la prueba. Al finalizar el tiempo estipulado del bombeo se tomarán los respectivos datos de recuperación de los niveles. Se requerirá un tiempo mínimo de recuperación igual al necesario para alcanzar el 90% del nivel estático y como mínimo 6 horas de recuperación.

En la prueba se determinarán los parámetros hidráulicos del pozo:
- ✓ NE: Nivel Estático
- ✓ ND: Nivel Dinámico Cono de depresión o abatimiento
- ✓ Q: Caudal de producción
- ✓ T: Tiempo de recuperación
- ✓ Qp: Caudal óptimo de producción

GENERALIDADES CAPITULO ELÉCTRICO

I. Objeto

Estas especificaciones técnicas y normas mencionadas son una guía elaborada por el diseñador, las cuales cubren las condiciones técnicas particulares para el suministro, instalación y puesta en servicio (SIPS) de un sistema eléctrico de acuerdo al cuadro de cantidades y planos anexos.

II. Alcance de los trabajos

Sin que se pueda considerar la siguiente descripción como de carácter exhaustivo, el alcance del proyecto objeto del contrato incluye en forma general las siguientes actividades:

- Suministro, instalación y puesta en servicio de canalización subterránea.
- Suministro, instalación y puesta en servicio de Redes subterráneas
- Suministro, instalación y puesta en servicio de sistema de apantallamiento y puesta a tierra

III. Normas, Planos y Documentos

Para la ejecución de los trabajos el contratista se ceñirá a los siguientes documentos los cuales deben considerarse complementarios entre sí:

- Listado de Cantidades de Obra.
- Este Capítulo de Especificaciones Técnicas, las cuales no constituyen un manual de construcción.
- Norma Técnica Colombiana ICONTEC NTC-2050 "CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO", con especial énfasis en lo establecido en la Sección 518 "SITIOS DE CONGLOMERACIÓN DE PERSONAS y demás secciones relacionadas a lo largo de estas especificaciones.
- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas), vigente, incluyendo todas las resoluciones que lo modifiquen a la fecha del recibo a satisfacción de la obra.
- RETILAP (Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público), vigente, incluyendo todas las resoluciones que lo modifiquen a la fecha del recibo a satisfacción de la obra.
- Normas del Operador de Red Local.
- Normas de Construcción de CODENSA.
- Manual de instalación del fabricante de Equipos Eléctricos y Electrónicos.
- Memorias de cálculo.
- Planos de Diseño.

Notas:

- Además, se mantendrán como referencia las normas vigentes establecidas, para la construcción y fabricación de materiales y equipos.
- De igual manera se tendrán como referencia las Normas de construcción establecidas por la Empresa Operadora de Red. Como también las normas establecidas por el Gobierno Nacional, Ministerio de Minas y Energía como son el RETIE y el RETILAP vigentes.
- En caso de conflicto entre las normas referenciadas y la documentación anexa, prevalecerá lo establecido en el siguiente orden: RETIE, NTC 2050, Norma del Operador de red local y Norma CODENSA.
- En caso de existir vacíos en lo referente a aspectos particulares en las Normas locales, se procederá a consultar normas internacionalmente estandarizadas y/o reconocidas (NEMA, NEC, UL).
- La construcción de la instalación eléctrica del proyecto referido, debe ser dirigida o supervisada por una persona calificada, con matricula profesional, certificado de inscripción profesional o certificado de matrícula vigente, que según la Ley le faculte para ese tipo de construcción y debe cumplir con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.
- El constructor debe verificar el diseño y si está acorde con el RETIE debe aplicarlo. Si por razones debidamente justificadas considera que no es apropiado, debe informar al diseñador y documentar técnicamente las causas de la desviación.
- La persona calificada responsable de la construcción, debe emitir la declaración de cumplimiento en conformidad con el RETIE, en los términos y formatos establecidos en el reglamento y será responsable de los efectos que se deriven de la construcción de la instalación.
- Los documentos, planos, certificaciones, prefactibilidad, factibilidad, dictamen pleno Retie, dictamen Retilap, diseños que requieran ser complementados, trámites ante el operador de Red y todo lo requerido para que el proyecto sea energizado de manera definitiva, son actividades responsabilidad del Contratista.

IV. Prevención de las Redes Existentes

El Contratista tomará todos los cuidados para que no se presenten daños ni interrupciones al servicio de energía eléctrica prestado a los usuarios existentes, en el evento de la construcción del proyecto.

En los puntos obligados en que se requiera hacer cortes o desconexiones de circuitos y se prevea suspensiones de servicio, el contratista solicitará a la supervisión y/o interventoría las fechas en que se realizará dichas maniobras, y dará aviso por escrito con diez (10) días calendario de anticipación.

V. Medidas y forma de pago

Se refiere a la unidad de medida que se utilizará para cuantificar y pagar las obras ejecutadas de acuerdo con el presupuesto así:

- Unidad UN
- Metro lineal ML
- Metro Cuadrado M2
- Metro cúbico M3

Toda forma y medida de pago de cada ítem incluye los costos de: suministro de la totalidad de materiales y equipos (incluyendo las incidencias del suministro de agregados, accesorios y materiales menores), cargue y descargue, transporte interno y externo al sitio de obra, incidencias en desperdicios y sobrantes, ejecución de ingeniería detallada, mano de obra y prestaciones sociales, equipos y herramientas necesarias para una buena ejecución, instalación, acabado, pruebas y protocolos en laboratorios del fabricante de los equipos a suministrar, impuestos y demás gravámenes, requeridos para la ejecución de cada uno de los ítem indicados en las cantidades de obra.

Nota: No se efectuará pago parcial o fraccionado de la Unidad de medida de cada ítem.

VI. Cartillas de Conservación e Instrucciones de Operación

Al terminar la obra debidamente aprobada y recibida por la Fuerza Aérea y previa a la firma del Acta Final de Recibo de Obra, el contratista deberá entregar al Grupo de Apoyo Logístico de la Unidad, incluyendo para cada sistema y/o equipo instalado lo siguiente:

a. Original digital y una (01) copia impresa de planos con ubicación y disposición definitiva de instalaciones eléctricas internas (circuitos alimentadores, subalimentadores, ramales y aparatos), así como su infraestructura, (localización de cajas subterráneas, postes y tendido de las redes eléctricas), sistema de apantallamiento y puestas a tierra del proyecto, diagramas unifilares y sus respectivos cuadros de carga de cada uno de los tableros.

b. Original digital y una (01) copia impresa de las cartillas y manuales de operación y mantenimiento del total de equipos suministrados y puestos en servicio, anexando:

- Listado de procedimientos para operar el equipo de acuerdo con las indicaciones del fabricante.
- Listado de advertencias o procedimientos que no se deben ejecutar para evitar daños o mala operación en el equipo.
- Indicar los repuestos y elementos que deben usarse para realizar la labor de mantenimiento.
- Cronograma del listado de actividades y procedimientos para efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y en general del sistema instalado.

VII. Identificación y Organización

En todos los tableros, gabinetes metálicos, cajas distribuidoras y/o de paso y elementos instalados, se deberán identificar cada uno de los aparatos instalados, borneras y terminales de conductores, etc., dentro del mismo, según normatividad vigente, con el fin de garantizar su fácil identificación.

Todos los tableros deberán ser identificados por medio de etiquetas en acrílico y/o aluminio de mínimo 2cms de ancho remachadas y/o pegadas en la tapa del tablero, con fondo negro (Red Normal) y letras en bajo relieve tipo imprenta en color amarilla de 8mms de alto para las iníciales de tres a cuatro caracteres (Ejemplo: TRN1) y de 5mm de alto para la descripción completa del área que atiende en cada caso (Ejemplo: "Tablero de Red Normal Primer Piso").

Todos los tomacorrientes e interruptores llevaran en el wallplate respectivo una etiqueta autoadhesiva plastificada de 1cm de ancho (fondo amarillo y letras tipo imprenta en color negro de 6mms de alto) el (los) numero(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, strips, panel, cajas distribuidoras, etc. donde se instalen o conecten varios conductores, se deberán agrupar por circuitos o alimentadores parciales, amarrándolos con correas plásticas e identificándolos de acuerdo a planos, colocándolos ordenadamente con trayectoria paralela a los perfiles del tablero o caja respectiva.

Nota: La identificación y organización estará incluida dentro de los costos de los ítems respectivos.

VIII. Pruebas

A cada instalación una vez terminada se realizarán las siguientes pruebas en presencia de la supervisión y se entregarán los catálogos con las especificaciones técnicas de los equipos y/o elementos:

a. Medida de la resistencia entre fases y tierra en cada uno de los circuitos.
b. Medida de la resistencia de puestas a tierra del sistema.
c. Verificación de balance, funcionamiento y distribución de circuitos según el diagrama unifilar y cuadro de cargas record.
d. Verificación funcionamiento, calidad y coordinación de las protecciones.

e. Verificación de la identificación de borneras, regletas y bornes de conductores instalados en los diferentes sistemas.
f. Medida de impedancia y equipotencialidad entre puntos de puesta a tierra (entre otros, pruebas establecidas en NFPA 99, Sec.333).
g. Medida de niveles de iluminación en todos los espacios afectados, de acuerdo a parámetros exigidos en RETILAP.
h. Protocolo de Prueba laboratorio de equipos suministrados (transformadores, UPS, generadores, celdas de maniobra, etc.).

Nota:
El contratista suministrará sin costo adicional para la Fuerza Aérea los elementos (equipos de medida con precisión según lo establezcan las normas referenciadas y capacidad según lo demande cada instalación a ser revisada, materiales menores y demás) y personal requerido para adelantar las mencionadas pruebas.

IX. Características Generales de los Materiales y Equipos.

El contratista deberá verificar las condiciones ambientales que se relacionan a continuación, con el fin de que se garantice por parte de este, el correcto funcionamiento y vida útil de todos los materiales y equipos a suministrar.

- Altura de operación
- Humedad relativa
- Temperatura mínima
- Temperatura máxima
- Temperatura promedio
- Entre otros

Notas:

- Todos los materiales y equipos utilizados deben cumplir las exigencias de construcción y funcionamiento establecidas en la normatividad vigente.
- Se deberá informar al supervisor y/o interventoría con suficiente anticipación acerca de la disponibilidad de los materiales y equipos para su inspección y aprobación antes de su instalación, para lo cual, el contratista deberá presentar las respectivas muestras y catálogos (Diagramas, características técnicas, modelo, año de construcción, características para instalación y mantenimiento).
- La Fuerza Aérea puede rechazar los materiales, equipos y/o elementos presentados por el contratista si no los encuentra de acuerdo con lo establecido en las normas y especificaciones, o su decoración, color, etc. no armoniza con la obra. En tal caso, el Contratista debe reemplazar el material o elementos rechazados, sin costo adicional para la Fuerza Aérea y dentro de los plazos fijados en el contrato.
- Los materiales, equipos y elementos a instalar, deberán ser nuevos y de la mejor calidad, resistente a la corrosión, a la temperatura y a los demás agentes atmosféricos tales como: polvo, lluvia, humedad y elementos básicos ácidos. El desmontaje y montaje de estos en general deberá ser en lo posible sin necesidad de herramientas especiales, fácil reemplazo y libres de defectos e imperfecciones.

- Todos los elementos que presenten la misma función deben ser idénticos en diseño y manufactura, de tal forma que pueden ser intercambiables sin necesidad de ninguna adaptación.

Nota Importante:
Todas las referencias y marcas enunciadas en accesorios, materiales y equipos, son exclusivamente una guía elaborada por el diseñador, con el fin de dar pautas sobre la calidad de la obra que se pretende ejecutar, sin embargo el contratista está en libertad de presentar las referencias y marcas que considere, siempre y cuando se ajusten a la calidad exigida y a un costo equivalente, lo cual deberá ser certificado por la supervisión y/o Interventoría

X. Documentación de Conformidad

El contratista deberá entregar la siguiente documentación debidamente diligenciada al término de la obra:

1. Declaración de Cumplimiento RETIE

Considerando que el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) en el capítulo X, artículo 34.2 (Declaración de Cumplimiento) indica que la persona calificada responsable de la construcción de la Instalación eléctrica, deberá declarar el cumplimiento del RETIE, diligenciando el formato **"Declaración de Cumplimiento del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas"**.

Esta declaración se considera un documento público que es emitido bajo la gravedad de juramento que se constituye en documento fundamental del proceso de certificación y quien la suscribe asume la mayor responsabilidad de los efectos de la instalación. Por lo que debe numerarla y asignarle condiciones de seguridad para evitar su adulteración o falsificación.

La no emisión de la Declaración por la persona responsable de la construcción, ampliación o remodelación de la instalación, o la emisión sin el cumplimiento de todos los requisitos que le apliquen a esa instalación, se consideran incumplimientos al presente reglamento y la SIC (Superintendencia de Industria y Comercio), o la entidad de vigilancia que le corresponda podrá sancionarlo conforme a la Ley 1480 de 2011 y demás normatividad aplicable.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS No_____

Yo_____ mayor de edad, identificado con la CC. No. _____, en mi condición de _____ (ingeniero, tecnólogo o técnico), portador de la matrícula profesional No. _____, declaro bajo la gravedad del juramento, que la instalación descripción_____, localizada en (dirección) _____, del municipio de _____, de propiedad de _____, CC. No. o NIT _____, cuya construcción estuvo a mi cargo, cumple con todos y cada uno de los requisitos que le aplican establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, Incluyendo los de producto que verifique con los certificados de conformidad que examiné y el análisis visual de aspectos relevantes del producto.

(1) (solo si requiere diseño detallado) Igualmente, declaro que la construcción de la instalación eléctrica se ciñe al diseño efectuado por el(los) ingeniero(s) : _____ _____ _____ con matrícula(s) profesional(es) #(s) _____ _____ diseño que hace parte de la memoria de la instalación y se reflejan en la construcción de la instalación y los planos finales que suscribo y hacen parte integral de esta declaración.

O

(2) (No aplica cundo requiera diseño detallado) Declaro que la instalación no requiere de diseño detallado y para la construcción me basé en especificaciones generales de construcción de este tipo de instalaciones, las cuales sintetizo en el esquema y memoria de construcción que suscribo con mi firma y adjunto como anexo de la presente declaración.

En constancia se firma en la ciudad de _____ el _____de_____ del _____

Firma _____

Dirección domicilio _____ Teléfono _____

Observaciones: Incluye justificación técnica de desviación de algún requisito de norma o del diseño, siempre que la desviación no afecte la seguridad.

Relación de documentos anexos incluyendo plano o esquema definitivo:

Formato 34.1 Declaración de cumplimiento suscrita por el constructor

2. Declaración de Cumplimiento RETILAP (Si Aplica).

Considerando que el Reglamento Técnico de iluminación y alumbrado público (RETILAP) en el capítulo VIII, artículo 820.4.1 (Declaración de Cumplimiento) indica que la persona calificada responsable de la construcción del sistema de iluminación, deberá declarar el cumplimiento del RETILAP, diligenciando el formato **"Declaración de Cumplimiento del Reglamento Técnico de Instalaciones de Iluminación y Alumbrado Público"**. Esta declaración se considera un documento público que es emitido bajo la gravedad de juramento que se constituye en documento fundamental del proceso de certificación y quien la suscribe asume la mayor responsabilidad de los efectos de la instalación de iluminación.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA.
DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO.

Yo_____mayor de edad y domiciliado en la _____ de _____, identificado con la CC. No. _____,en mi condición de _____ , portador de la matrícula profesional, No. _____, expedida por el Consejo Profesional _____, declaro bajo la gravedad del juramento, que la instalación de iluminación cuya construcción estuvo a mi cargo, la cual es de propiedad de _____, CC. No. o NIT_____, y esta ubicada en_____de _____, cumple con todos y cada uno de los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP que le aplican, incluyendo los productos utilizados en ella, para lo cual anexo copia de los respectivos certificados. Así mismo declaro que atendí los lineamientos del diseño (cuando se requiera) efectuado por _____, del cual anexo constancia de cumplimiento del RETILAP suscrita por _____ con Mat. Profesional_____. El alcance de la instalación de iluminación se observa en el (los) plano (s) anexo(s).
En constancia se firma en _____ a los _____ días del mes de _____de_____

Firma _____

Dirección domicilio _____ Teléfono _____

Observaciones: (Incluir justificación técnica de desviaciones de requisitos, de norma o del diseño, siempre que la desviación no comprometa la seguridad y/o la salud visual).

Relación de documentos anexos:

Formato 1. Declaración del constructor.

NOTA IMPORTANTE: Todas las referencias y marcas enunciadas en accesorios, materiales y equipos, sirven exclusivamente de guía con el fin de dar pautas sobre la calidad de la obra que se pretende ejecutar, sin embargo el contratista está en libertad de presentar las referencias y marcas que considere, siempre y cuando se ajusten a la calidad exigida o superen las características descritas y a un costo equivalente, lo cual deberá ser certificado por la interventoría y/o supervisión.

7 INSTALACIONES ELECTRICAS

7.1 PRELIMINARES

ITEMS: 7.1.1
Mantenimiento general a tablero de bombas existente, incluye suministro, instalación y puesta en servicio a todo costo de elementos defectuosos y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y puesta en funcionamiento
Unidad de medida y pago: Unidad – UN



Medida y forma de pago
La medida será en la unidad establecida en el cuadro de cantidades y su pago acorde con el valor unitario pactado
Con cargo a los ítems el contratista realizara mantenimiento al tablero de bombas existente al cual se le deben realizar limpieza general, apretar conexiones, organizar cableado, suministro instalación y puesta en servicio a cuenta y costo del contratista de elementos que se encuentren averiados comocontactores, relés, protecciones eléctricas, cableado defectuoso, botoneras, etc.

Generalidades para las Excavaciones

Las canalizaciones utilizadas para el tendido de cables de circuitos de distribución subterránea son ductos de PVC corrugados con los accesorios respectivos (Norma CS 202).

Para las excavaciones y rellenos se considerará lo establecido en las Normas CODENSA CS 203 y detalles constructivos en planos. El relleno incluye además la correspondiente recuperación del área afectada con la excavación (bases, sub-bases, rasantes, concretos, ladrillo, baldosa, relleno de la propia excavación etc.).

El recebo debe cumplir con las propiedades indicadas en el numeral 4 de la norma CS 203.

Si al hacer la excavación de la zanja se encuentra en el fondo, material de mala calidad como arcillas expansivas por ejemplo, se debe extraer y rellenar con recebo compactado en una profundidad de sobre excavación de 30 cm.

La profundidad de las zanjas tiene en cuenta los requerimientos de esfuerzos a que puedan estar sometidos los ductos según el sitio donde estén instalados.

El fondo de la zanja debe ser uniforme y debe compactarse para evitar posibles pandeos de la canalización.

Los ductos más profundos deben descansar uniformemente sobre lechos nivelados y compactados. Se debe colocar una capa de arena de peña con un espesor mínimo de 4 cm en el fondo de la zanja.

Las uniones de ductos dentro del tendido de la ductería deben quedar traslapadas, nunca deben quedar una sobre otra.

Los espacios entre ductos deben ser llenados exclusivamente con arena de peña compactada, libre de piedras.

Para mantener la separación entre ductos, se deben colocar estacas o guías de madera de mínimo 4 cm de espesor, a lado y lado de cada tramo de ducto y rellenar con arena de peña cada una de las filas de ductos instalados horizontalmente, para luego retirar las estacas.

Después de haber colocado una capa de 20 cm de material de relleno sobre la primera fila de ductos (la más superficial), se debe compactar el material con "vibro compactador manual" o "pisón" y así sucesivamente en capas de 15 cm hasta la superficie, donde aplique.

El relleno de las zanjas por encima de la arena que cubre los ductos, se hará según el caso en capas de materiales de la misma excavación o de materiales seleccionados y compactados.

La excavación se debe entibar cuando exista la posibilidad de derrumbes. Los entibados serán retirados cuando la excavación haya sido rellenada y compactada.
El tendido de los ductos se ha de efectuar lo más recto posible. En caso de cambio de dirección se debe construir una caja para tal efecto.

Al llegar a una de las cajas, los ductos deberán estar provistos de campanas para Ductos de PVC-TDP, o de boquillas terminales para ductos de acero galvanizado, ver Norma CS 205.

Los ductos de reserva deben taponarse a fin de mantenerlos libres de basura, tierra, etc. Ver tapones en Normas CS 201 y CS 201-1.

Como señal preventiva de presencia de ductos eléctricos instalados, se debe colocar a lo largo de la zanja a una profundidad de 50 cm de la superficie del relleno, la banda plástica especificada en la Norma CS273.

En terrenos planos los ductos se deben instalar con una pendiente del 3% entre cajas. En terrenos escarpados la ductería no debe tener una pendiente superior al 30%, ver Norma CS 282.

Se deben construir desagües en las cajas de inspección para acometidas de MT y BT, en la parte más baja de cada proyecto y donde se requiera. Los desagües deben construirse en tubería de 1½" a 2½" de diámetro y conectarse a la red de aguas lluvias de la vía.

Cuando la red de aguas lluvias se encuentre a nivel superior al piso de la cámara de inspección, se debe construir una cámara sencilla intermedia, en la cual la ductería y el drenaje tengan un nivel superior a la red de aguas lluvias.

La selección del diámetro de los ductos debe estar de acuerdo con la norma CS 204 y respecto al número de ductos, generalmente se instalan bancos de 6 ductos de 4 pulgadas ó 6 ductos de 6 pulgadas y donde se requiera capacidad de reserva, como es a la salida de las subestaciones de potencia, se instalan bancos de 9 ductos de 4 o 6 pulgadas.

En casos excepcionales cuando se necesitan más de 9 ductos, éstos se deben construir en bancos separados con cámaras de inspección independientes.

Para redes de alumbrado público se instalan 1 ó 2 ductos de 3 pulgadas, de acuerdo con el proyecto previamente aprobado por CODENSA S.A ESP.

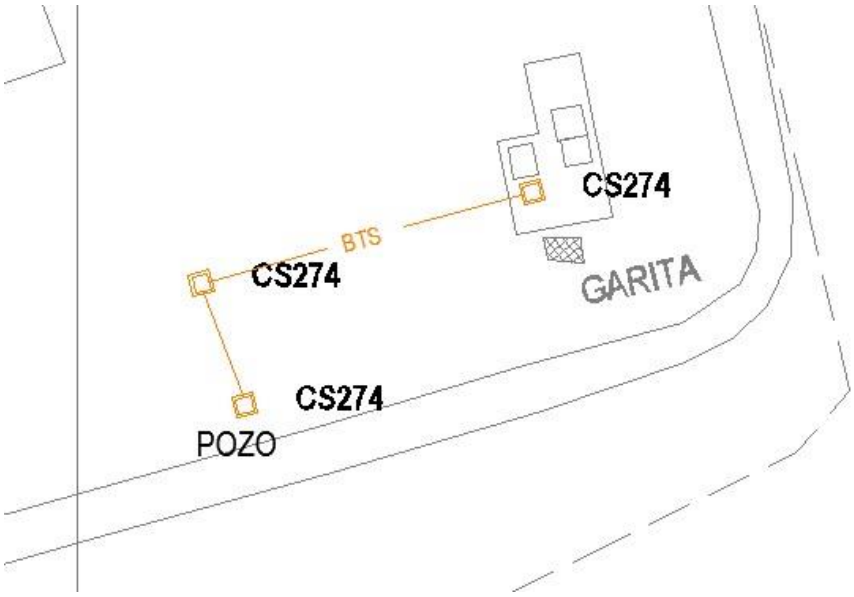
En los circuitos de 34,5 kV y 11,4 kV el número de ductos de un banco debe ser superior al número de circuitos, en razón que deben dejarse ductos de reserva para trabajos de mantenimiento de los cables y para refrigeración de los cables de acuerdo al número de circuitos en el banco (Norma CS 311) para dos ductos ocupados debe existir un ducto de reserva, lo que implica que en los bancos de 6 ductos se podrán instalar hasta 4 circuitos, en bancos de 9 ductos se podrán instalar hasta 6 circuitos.

En el caso de los circuitos de baja tensión, debe dejarse como mínimo un ducto de reserva por banco. El número máximo de ductos está dado en la Norma CS 204, la reducción de la capacidad ampérica debido al número de conductores por banco de ductos está dada en la Norma CS 314.

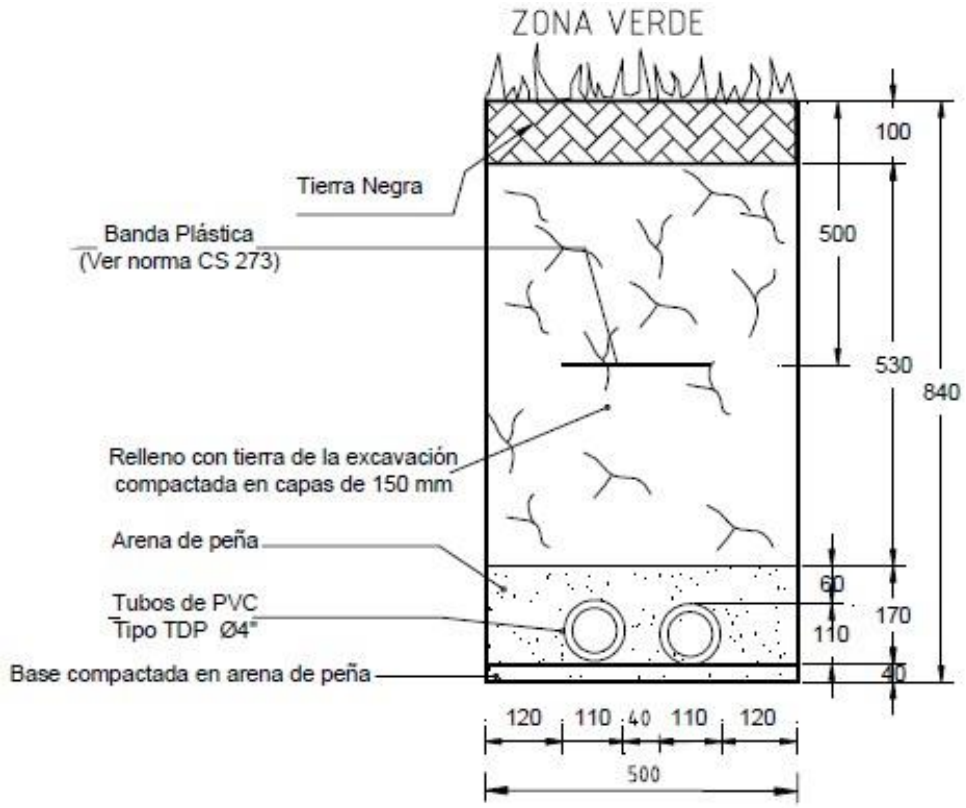
Para el recibo final de ductería de PVC, ésta deberá permitir el paso de un mandril de 60 cm de longitud, con un diámetro del 5% menos que el diámetro del ducto.

En las transiciones de red aérea a subterránea y viceversa se instalarán ductos metálicos galvanizados con sus respectivos accesorios para los circuitos de Media y Baja tensión, como se muestra en la norma CS 400.

ITEMS: 7.1.2
Excavación, relleno y compactación en zona verde, norma codensa cs208 (0.84mx0.50m), incluye relleno con el mismo material de la excavación y recuperación de la zona verde.



Medida y forma de pago
La medida será en la unidad establecida en el cuadro de cantidades y su pago acorde con el valor unitario pactado



Para las excavaciones y rellenos se considerará lo establecido en las Normas CODENSA CS 208 y detalles constructivos en planos. El relleno incluye además la correspondiente recuperación del área afectada con la excavación (bases, sub-bases, rasantes, concretos, ladrillo, baldosa, relleno de la propia excavación etc.). Ver Norma CODENSA CS-203.

El ancho de las zanjas donde se instalan ductos debe estar de acuerdo con la disposición, diámetros y número de ductos según se indican en las Normas CS 208.

La profundidad de las zanjas tiene en cuenta los requerimientos de esfuerzos a que puedan estar sometidos los ductos según el sitio donde estén instalados. Ver Normas CS 208.

Recuperación Zonas Verdes

Las zonas verdes que se afecten con la obra se podrán rellenar con el mismo material procedente de la excavación, seleccionándolo. Sobre este se colocará una capa de 10 cm de tierra negra y sobre este se colocara el césped debidamente podado y cortado.

Notas:

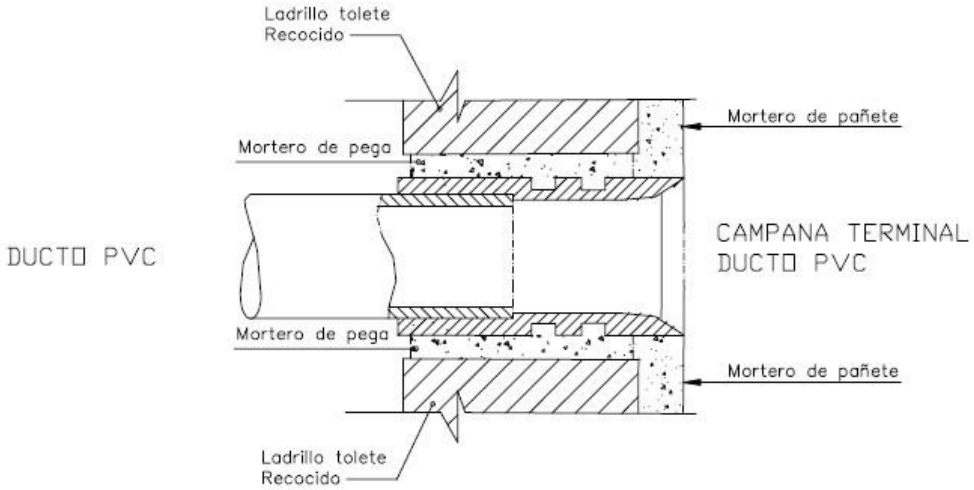
- Tener en cuenta las recomendaciones de construcción de la Norma CS 203
- Dimensiones en mm.

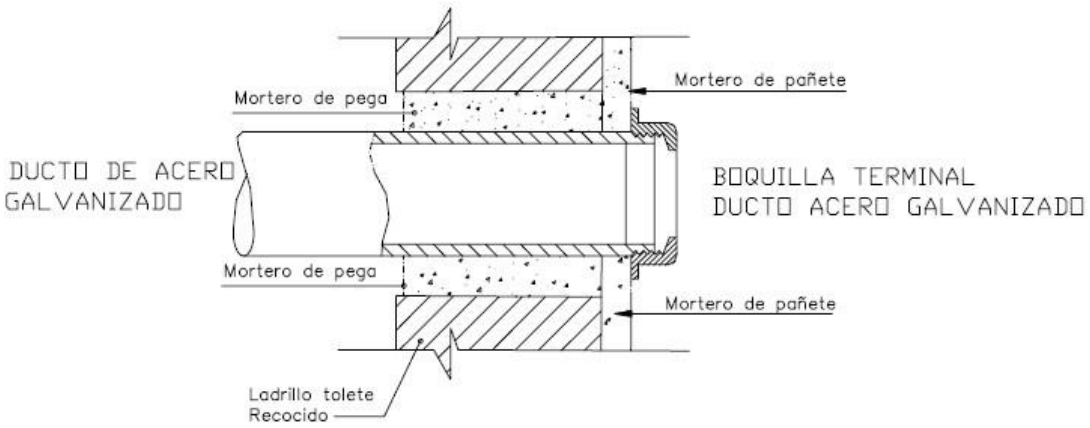
Generalidades Cajas eléctricas

La tubería debe instalada perfectamente perpendicular a la pared de la caja de la cual se

desprende.

LLEGADA DE DUCTOS A CAJAS NORMA CODENSA CS 205

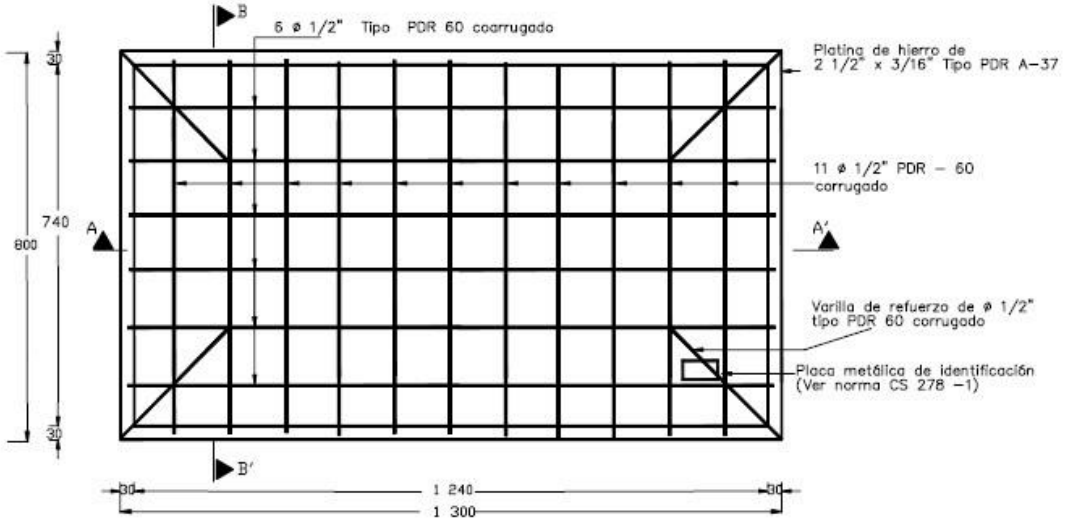


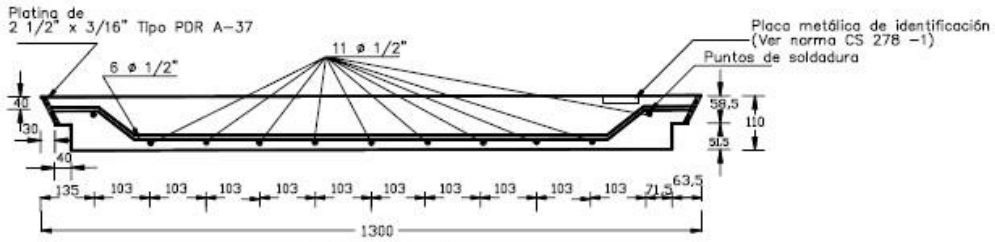


NOTAS:

- El mortero para pega y pañete se hará con relación 1:5 de cemento y arena
- Cualquiera que sea el tipo de ducto deberá llevar su campana o boquilla terminal.

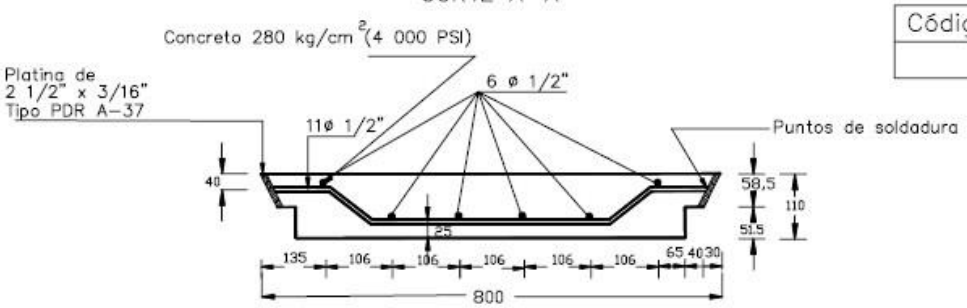
TAPA PARA CAJA DE INSPECCIÓN SENCILLA DOBLE O TRIPLE NORMA CODENSA CS 278





CORTE A-A'

Código SAP

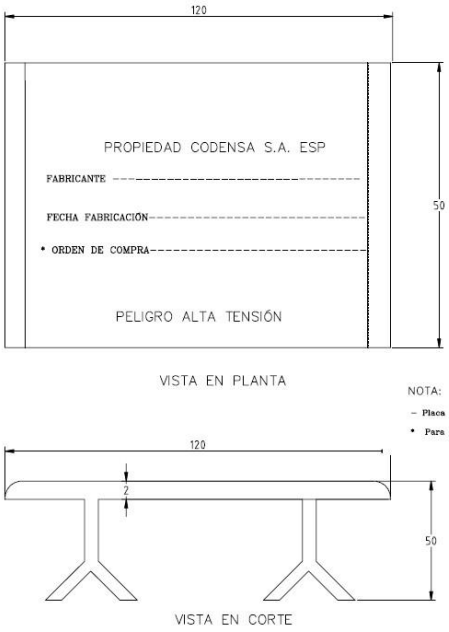


CORTE B-B'

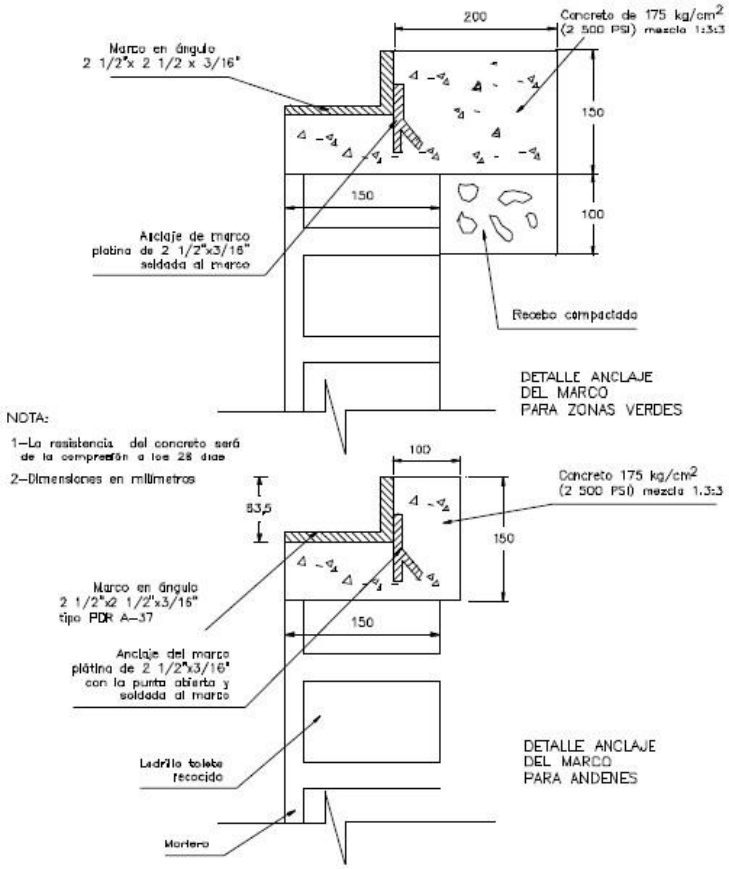
NOTAS:

-Las dimensiones de esta tapa son únicas para los tres tipos de caja: sencilla, doble o triple
-La resistencia especificada del concreto será de la compresión a los 28 días
-Dimensiones en milímetros.

PLACA PARA IDENTIFICACIÓN EN TAPAS NORMA CODENSA CS 278-1

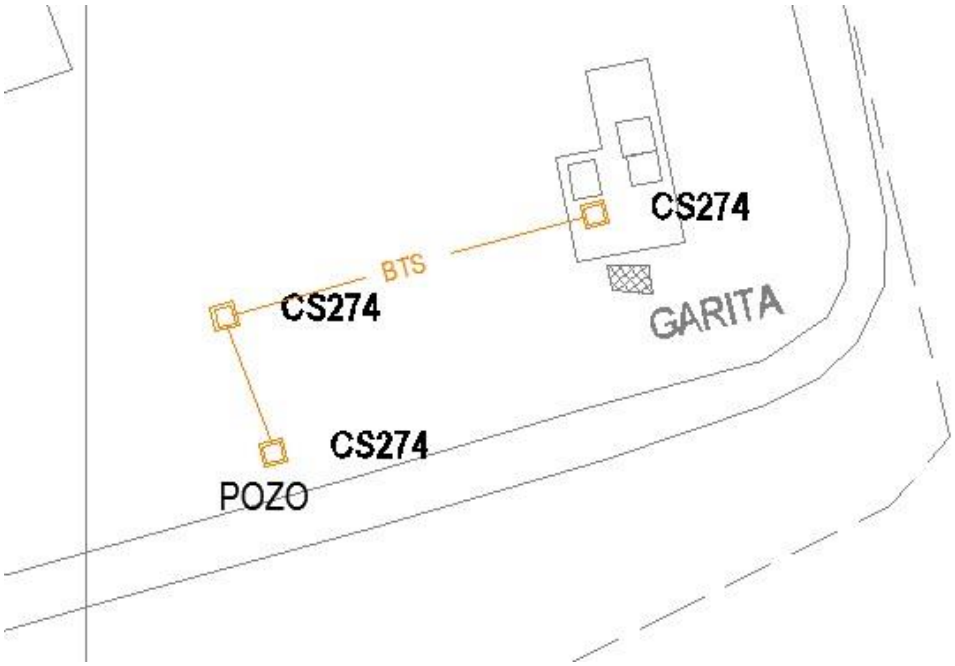


DETALLE DE ANCLAJE DE MARCO EN CAJAS DE INSPECCIÓN NORMA CODENSA 279.



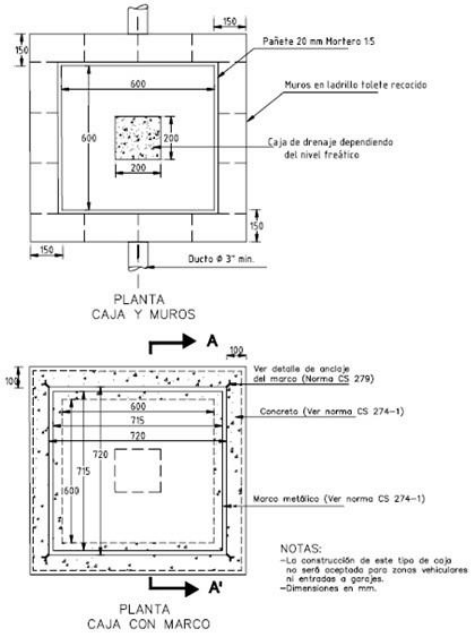
ITEMS:7.1.3

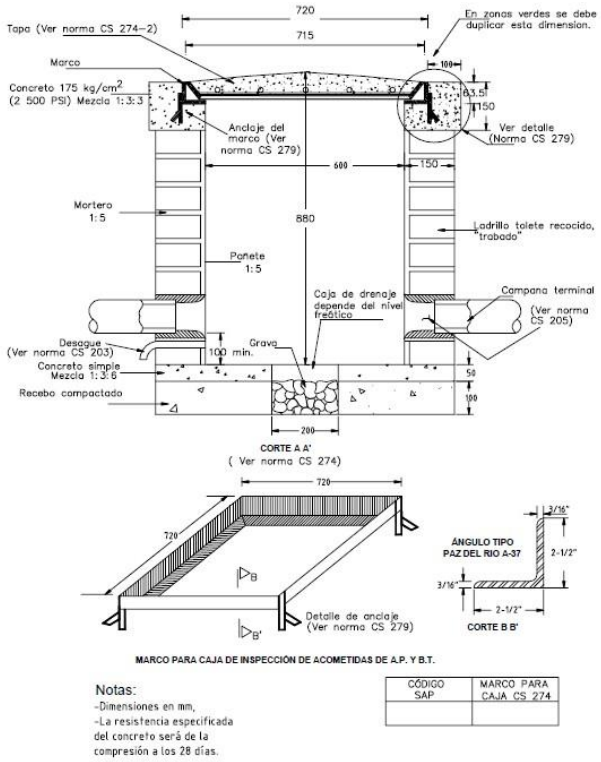
Suministro instalación y puesta en servicio de caja de inspección, según norma CODENSA cs274.

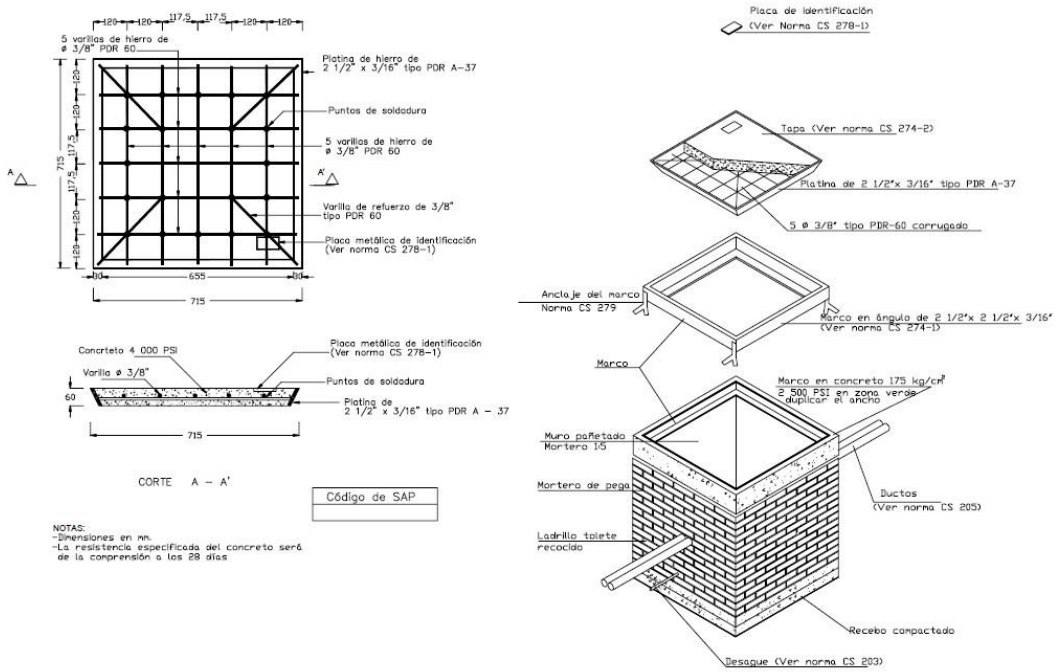


Medida y forma de pago

La medida será en la unidad establecida en el cuadro de cantidades y su pago acorde con el valor unitario pactado







7.2 BANCO DE DUCTERIAS INTERNAS-EXTERNAS TIPO CONDUIT PVC, EMT, IMC, CAJAS DE PASO Y CANALETA

Generalidades

Consideraciones técnicas para la tubería:
Se utilizará tubería conduit Normas ICONTEC 979 de características similares a las fabricadas por PAVCO S.A. para todos los circuitos de alumbrado, tomacorrientes, acometidas, etc., identificados como áreas de servicios generales.
Estas tuberías serán de los diámetros mostrados en los planos; prioritariamente el mínimo diámetro de ductería a utilizar en la instalación eléctrica será de Ø ½ "; para las acometidas internas y externas será del indicado en los planos respectivos.

Un tramo de la tubería entre salida y accesorio, o accesorio y accesorio no tendrá más curvas que el equivalente a cuatro ángulos rectos (360 grados) para distancias de hasta 12 metros.

Estas curvas podrán ser hechas en la obra siempre y cuando el diámetro interior de cada 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 seis veces el diámetro nominal del tubo que se está figurando.

Para el manejo de tubería en la obra deberán seguirse cuidadosamente los catálogos de instrucciones del fabricante usando las herramientas y equipos señalados por él.
Toda la tubería que llegue a los tableros y a las cajas de salida, debe llegar en forma perpendicular y en ningún caso llegará en forma diagonal, esta será prolongada exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación.

La tubería se fijará a las cajas por medio de adaptadores terminales con contratuerca de tal forma

que garanticen una buena fijación mecánica, no se aceptará la deformación del extremo del ducto, para simular la boquilla terminal.

Deberá cumplir con las siguientes normas ICONTEC: 1630, 1125, 979, 369, 470 y la NEMA TC-6.

En el valor de metro lineal de tubería conduit empotrada o enterrada, se deben incluir las incidencias por codos, adaptadores, soportes, uniones, boquillas terminales, etc.

Para el recibo final de ductería enterrada PVC, ésta deberá permitir el paso de un mandril de 60 cm de longitud con un diámetro del 5 % menor que el diámetro interior del tubo.
Si la excavación de las zanjas se efectúa con equipo mecánico se deben dejar los últimos 20 cm para ejecutarlos manualmente. Si al hacer la excavación de la zanja sé encuentra en el fondo material de mala calidad como arcillas expansivas por ejemplo; se debe extraer rellenar con recebo compactado en una profundidad de sobre excavación de 30 cm.

Los ductos más profundos deben descansar uniformemente sobre los lechos nivelados, compactados y se debe tener una capa de arena del sitio con un espesor mínimo de 4 cm en el fondo de la zanja.

Las uniones de ductos dentro del tendido de la ductería deben quedar traslapadas, nunca deben quedar una sobre otra. Los espacios entre los ductos deben ser llenados con arena del sitio compactada. La arena al ser colocada entre los ductos debe ser cernida, libre de piedras.

Para mantener la separación entre ductos se debe colocar estacas o guías de madera de 4 cm de espesor (mínimo) a lado y lado de cada ducto cada 3 m y rellenar con arena del sitio de cada una de las filas de ductos instalados horizontalmente y luego retirar las estacas.

Después de tender cada fila de ducto se rellenará la zanja con arena hasta formar una capa de 5.0 cm sobre rasante de cada fila de ductos, para evitar el contacto directo entre ellos. Para garantizar tanto su espesor como su regularidad se debe utilizar temporalmente una reglilla horizontal la cual se retirará antes de colocar la siguiente capa de ductería.

Después de haber colocado una capa de 20 cm de material de relleno sobre la primera fila de ductos (la más superficial), se debe compactar el material con “rana” o “pisón neumático” y así sucesivamente en capas de 15 cm. hasta la superficie.

El relleno de las zanjas por encima de la arena que cubre los ductos se hará en capas de materiales de la misma excavación o de materiales seleccionado y compactados según el caso.

La excavación se debe entibar cuando exista la posibilidad de derrumbes si el interventor lo considera necesario. Los entibados serán retirados cuando la excavación haya sido rellenada y compactada.

Al llegar a una de las cajas, los ductos deberán estar provistos de campanas (ductos de PVC). Los ductos de reserva deben taponarse a fin de mantenerlos libres de basura, tierra etc.

En terrenos planos los ductos se deben instalar con una pendiente del 3% aproximadamente, entre cajas. En terrenos escarpados la ductería no debe tener una pendiente superior al 30%.

En caso que la profundidad de instalación de los ductos no cumpla los requerimientos de las especificaciones expuestas se permite una reducción de 152 mm (6 pulgadas) en la profundidad de instalación por cada 50.8 mm (2 pulgadas) de espesor de concreto de 2500 PSI aplicado sobre la ductería.

Para el caso del ducto PVC enterrado, la rasante de las bocas de los ductos debe hacerse a 4 cm antes de la superficie vertical de las paredes de las caras de las cajas de inspección y desde el terminal de los ductos se emboquillará con cemento dándole forma de embudo.
Se podrá hacer uso de la flexibilidad del tubo de PVC en casos donde por la topografía o naturaleza del terreno se requiera hacer cambios de nivel o cambios de dirección en la canalización (omisión de cámaras intermedias o de paso) ó curvas previamente calculada en función del radio y del coeficiente de fricción.
Adicionalmente a lo especificado en el presente capitulo, se debe cumplir con lo establecido en la Norma NTC 2050-Sec. 343, 347, 348.

ITEMS: 7.2.1
Suministro instalación y puesta en servicio de banco de ductos subterráneo pvc - tdp de 2xø2". incluye terminales y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y puesta en funcionamiento (coret a-a)
Medida y forma de pago: La medida será en la unidad establecida en el cuadro de cantidades y su pago acorde con el valor unitario pactado

DUCTERÍA PVC
En valor de metro lineal de ductería PVC, en cuanto a materiales, debe incluir cantidad y diámetros de ductería, campanas terminales, uniones, codos y demás accesorios P.V.C., soldadura y limpiador etc.
La ductería a utilizar será tipo conduit PVC eléctrica aprobada por la Norma ICONTEC 1630 e ICONTEC 979 PAVCO o similar aprobada por la interventoría y la supervisión FAC. Esta se seleccionará de acuerdo con las siguientes características.

DIAMETRO (pulgadas)	TIPO
½" a 2"	Conduit Pesado PVC
Mayor o igual a 3"	TDP
4" y 6"	TDP

Consideraciones técnicas para ductos PVC-DB Y TDP

El ducto Tipo DB y el Ducto Corrugado de doble pared TDP se instalan directamente en el terreno en vías de tráfico pesado, sin recubrimiento en concreto.
Para el ducto colocado directamente en el terreno se debe tener en cuenta lo siguiente:
El fondo de la zanja debe estar liso con la pendiente correcta hacia una de las cámaras y libre de piedras. Preferiblemente colocar una cama de arena de 5 cm.
El relleno debe estar libre de piedras y apisonarse firmemente alrededor del Ducto para así desarrollar el máximo de soporte.
No se recomienda apisonar directamente sobre el ducto.
En suelos rocosos cuando es imposible obtener un fondo parejo de la zanja, debe nivelarse con una capa de recebo y usar también recebo como material de relleno, compactándolo en capas sucesivas

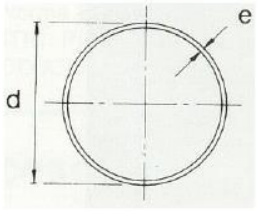
de 10 cm. Máximo, hasta obtener la altura deseada.
Para la colocación de los Ductos tender una hilera a la vez, manteniendo una separación aproximada de 2.5 cm. Entre tubos y rellenar por capas de 10 cm. Hilada por hilada con material libre de piedras que puede ser del mismo extraído de la zanja o de recebo.
La profundidad mínima de instalación de los Ductos debe ser de 60 cm. Entre cota clave de la última hilera de Ductos y el nivel de rasante.

CURVATURAS

Con Ductos tipo PVC – DB y TDP con diámetros de 4" se pueden hacer curvaturas hasta de 90° con radios mínimos de 12 metros aprovechando la flexibilidad del Ducto, sin necesidad de utilizar accesorios adicionales.
La ductería a utilizar para la infraestructura de comunicaciones será tipo PVC DB eléctrica aprobada por la Norma ICONTEC 1630 e ICONTEC 979 PAVCO o similar. Las dimensiones serán las siguientes características

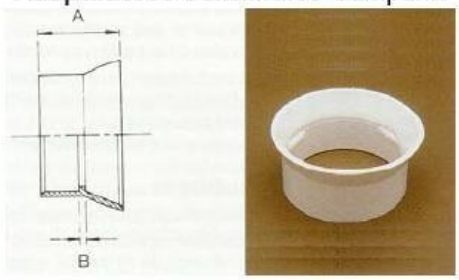
DIAMETRO (pulgadas)	TIPO
4"	PVC- DB

Tipo DB



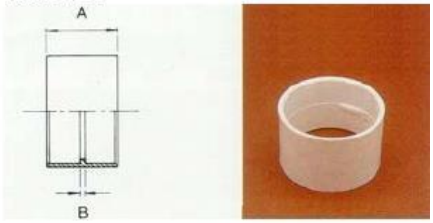
Diámetro Nominal		Referencia	Diámetro Exterior		Diámetro de Pared	
Mm.	Pulg.		Mm.	Pulg.	Mm.	Pulg.
60	2	0250701001	60.32	2.375	1.680	0.066
88	3	0250901001	88.90	3.500	2.570	0.101
114	4	0251001001	114.30	4.500	3.480	0.137
168	6	0251201001	168.28	6.625	4.620	0.182

Adaptadores Terminales Campana



Tipo DB y EB						
Diámetro Nominal		Referencia	A		B	
Mm.	Pulg.		Mm.	Pulg.	Mm.	Pulg.
60	2	1970711211	41.28	1.625	3.18	0.125
88	3	1970911207	107.95	4.250	6.35	0.250
114	4	1971011207	95.25	3.750	6.35	0.250
168	6	1971211205	185.00	7.283	25.00	0.984

Uniones



Tipo DB y EB						
Diámetro Nominal		Referencia	A		B	
Mm.	Pulg.		Mm.	Pulg.	Mm.	Pulg.
60	2	1970759211	41.28	1.625	3.18	0.125
88	3	1970959207	80.90	3.188	4.78	0.188
114	4	1971059207	95.25	3.750	6.35	0.250
168	6	1971259203	185.00	7.283	25.00	0.984

ITEMS:7.2.2

Suministro, instalación y puesta en servicio de ductería tipo imc de 1 x ø1-1/2" incluye unión, curvas, terminales, cajas de paso y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y puesta en funcionamiento

Medida y forma de pago: La medida será en la unidad establecida en el cuadro de cantidades y su pago acorde con el valor unitario pactado

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA DUCTERÍA METÁLICA TIPO IMC

En el valor del metro lineal se debe incluir cantidad y diámetros de ductería, terminales, contratuercas, uniones, codos, conduletas, soportes, sellos y demás accesorios, etc.

El tubo conduit galvanizado de acero deberá ser diseñado para la protección de cables eléctricos en instalaciones industriales según los lineamientos de ISO 9001:00.

Para evitar filos cortantes que puedan romper o rasgar el aislamiento de los conductores eléctricos, los extremos de los tubos deberán ser desbarbados interiormente.

Los tubos deberán ser fabricados con acero al carbono según las normas AISI/SAE 1008, 1010, 1015; JIS SPHT 3132 o cualquier otro acero equivalente con la siguiente composición química:

- Carbono: 0.25% máximo.
- Manganeso: 0.95% máximo.
- Fosforo: 0.050% máximo.
- Azufre: 0.045% máximo .

Propiedades mecánicas del acero:

- Esfuerzo de fluencia: 25000 psi mínimo.
- Esfuerzo de tensión: 44000 psi mínimo.
- Porcentaje de elongación: 23% aproximadamente.

Pruebas:

- Abocardado: Según norma NTC- 103-
- Espesor de capa: Según norma ANSI C 80.1 (UL6).
- Dobles: Según norma ANSI C 80.1 (UL6), Según norma ANSI C.80 (uul1242)

7.3 ACOMETIDAS ELÉCTRICAS

ITEMS: 7.3.1

Suministro instalación y puesta en servicio de cableado en cobre encauchetado polifuncional cu, 90°c, 600v, tc, sr, fr, ct, retardante a la llama, resistente a la intemperie: 4 no. 6 awgxcux tc, sr, fr, ct, incluye bornas, terminales y demás accesorios necesarios para garantizar su correcta instalación y puesta en servicio.

Medida y forma de pago

La medida será en la unidad establecida en el cuadro de cantidades y su pago acorde con el valor unitario pactado

GENERALIDADES

Los conductores utilizados para las redes eléctricas, serán en cable de cobre blando con aislamiento tipo THHN para 600 Voltios en los diferentes calibres solicitados hasta el calibre No.
10 AWG con una temperatura de operación de 90 grados. Para salidas internas de luminarias y tomas monofásicas será en alambre de calibre No 12 de cobre blando con aislamiento tipo THHN para 600 Voltios.
El mínimo calibre será No. 12 AWG THHN-Cu para las instalaciones de alumbrado y las instalaciones de fuerza, como conductor de fase o neutro; para la continuidad de la puesta a tierra se puede utilizar No. 12 AWG-Cu aislado THHN verde. Lo anterior siempre que no se especifique otro tipo de conductor en los planos.
Los cables o alambres que se utilicen en las instalaciones de alumbrado, tomacorrientes, salidas de fuerza y acometidas, deberán ser de cobre rojo electrolítico 99 % de pureza, temple suave, y aislamiento termoplástico resistente a la humedad, en el cual debe tener impreso en su cubierta exterior en intervalos no mayor de dos (2) metros la marca, año de fabricación, el material del conductor, tipo de cableado, calibre en AWG, material de aislamiento (tipo THHN), voltaje de operación (para 600 voltios), y temperatura de operación (90 grados centígrados).
Todas las derivaciones o empalmes de los conductores deberán quedar dentro de 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 de las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomacorrientes hasta el No 10 AWG se harán entorchándolos y asegurándolos con conector tipo resorte de referencia 3M o de características similares o superiores.
Sin excepción todas las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No 10 AWG, se harán mediante bornes terminales o especiales para tal fin.
La punta de los cables que entran al tablero se dejará de suficiente longitud (medio perímetro de la tapa del tablero respectivo) con el fin que permita una correcta derivación del mismo; en todas las cajas deben dejarse por lo menos 30 cm para las conexiones de los aparatos correspondientes.

Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o conectados al mismo tablero de cargas, se usarán los siguientes colores:
NEUTRO: blanco.
TIERRA: verde. FASES:
A. Amarillo.
B. Azul.
C. Rojo.

Cuando en el mercado no exista disponibilidad de conductores en los colores solicitados, la interventoría autorizará su identificación perimetral con una franja de dos (2) cm. de ancho en el color indelebles respectivo, aplicada en los extremos y sitios visibles del conductor.
Todas las líneas de tierra que se han dejado en las tuberías se fijarán por medio de un conector apropiado en cada conductor, al barraje de tierra del tablero (aislado del barraje de neutro). Conductores de neutro o tierra superiores al No 8 AWG deberán quedar marcados en sus extremos y en todas las cajas de paso intermedias.
Durante el proceso de colocación de los conductores en la tubería no se permitirá la utilización de lubricantes de ninguna especie.

Para la instalación de conductores dentro de la ductería se deberá revisar y secar si es el caso las tuberías donde se hubiera podido entrar agua. Igualmente este proceso se debe ejecutar únicamente cuando se garantice que no entrará agua posteriormente a la tubería o que el desarrollo de los trabajos pendientes no dañará los conductores.
El valor del metro lineal de acometida, debe incluir el número de conductores y calibres indicados en el listado de cantidades de obra y los porcentajes de incidencia por concepto de bornes terminales, correas de amarre, marquillas para identificar y marcar cada conductor, conectores, instalación, pruebas, etc.

El calibre y número de conductores será de acuerdo al listado de cantidades de obra en concordancia con los planos y detalles.

Las acometidas deberán cumplir con lo establecido en las siguientes normas: RETIE, ICONTEC: 2050,1630, 1125, 979, 369, 470, y la NEMA TC-6.

El pago será de acuerdo a la Unidad de medida y valor establecido en el cuadro de cantidades de obra, el cual contempla todo lo necesario por parte del contratista para su ejecución, suministrando el personal, equipo, herramienta y otros.

ACOMETIDAS, ALIMENTADORES Y CIRCUITOS RAMALES
El conductor empleado para diseño y construcción de acometidas, alimentadores y circuitos ramales deberá cumplir con lo consignado en estas especificaciones.
El contratista deberá someter a revisión de la Interventoría las memorias de cálculo de conductores diseñados para ser empleados en acometidas, alimentadores y circuitos ramales, lo que deberá corresponder con lo indicado en planos, cuadros de carga y diagramas unifilares. Dichas memorias incluyen los cálculos que permitan determinar los criterios empleados para la selección de protecciones (incluyendo la temperatura máxima de operación).
Las bornas, empalmes premoldeados y demás elementos a ser empleados con el cableado, deberán ser para operación a 75 oC (si el conductor es de capacidad mayor o igual a 100 Amp) y de 60oC (para conductores de capacidad menor a 100 Amp).
Para el diseño de la acometida de media tensión se tendrá en cuenta el resultado de la preliminar aprobada por la supervisión y/o Interventoría.

CALIBRE DEL CONDUCTOR DEL ELECTRODO A BARRAJE DE TIERRA

DEL TABLERO
Cable trenzado cobre desnudo 7 hilos, calibre de acuerdo a planos, diagramas unifilares y lo

considerado en la Tabla 250-94 NTC-2050 para tableros.

El conductor del electrodo de puesta a tierra que va al barraje de tierra de tablero, deberá conectarse directamente o por medio de barraje equipotencial al electrodo de puesta a tierra. No se permite empalmes en estructura. Todo la ductería metálica deberá estar debidamente aterrizada y conectorizada al barraje de tierra de cada tablero principal o de iluminación.

Los conductores para el tendido aéreo en media tensión de configuración tangencial, deberán cumplir las siguientes características:

- Aluminio desnudo con refuerzo de acero galvanizado.
- Deberá ser similar a la línea CENTELSA, calidad equivalente o superior.
- Debe cumplir con las normas RETIE, ASTM B-232, NTC-30 y debe demostrar la certificación de producto de conformidad de Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.

Aspectos a tener en cuenta para los Conductores

Acometidas, Alimentadores y Circuitos Ramales

El conductor empleado para diseño y construcción de acometidas, alimentadores y circuitos ramales deberá cumplir con lo consignado en estas especificaciones.

El contratista deberá someter a revisión de la Interventoría las memorias de cálculo de conductores diseñados para ser empleados en acometidas, alimentadores y circuitos ramales, lo que deberá corresponder con lo indicado en planos, cuadros de carga y diagramas unifilares. Dichas memorias incluyen los cálculos que permitan determinar los criterios empleados para la selección de protecciones (incluyendo la temperatura máxima de operación).

Las bornas, empalmes premoldeados y demás elementos a ser empleados con el cableado, deberán ser para operación a 75 oC (si el conductor es de capacidad mayor o igual a 100 Amp) y de 60oC (para conductores de capacidad menor a 100 Amp).

Para el diseño de la acometida de media tensión se tendrá en cuenta el resultado de la preliminar aprobada por la supervisión y/o Interventoría.

Calibre del Conductor del Electrodo a Barraje de Tierra de tableros

Cable trenzado cobre desnudo 7 hilos, calibre de acuerdo a planos, diagramas unifilares y lo considerado en la Tabla 250-94 NTC-2050 para tableros.

El conductor del electrodo de puesta a tierra que va al barraje de tierra de tablero, deberá conectarse directamente o por medio de barraje equipotencial al electrodo de puesta a tierra. No se permite empalmes en estructura. Todo la ductería metálica deberá estar debidamente aterrizada y conectorizada al barraje de tierra de cada tablero principal o de iluminación.

Los conductores para el tendido aéreo en media tensión de configuración tangencial, deberán cumplir las siguientes características:

- Aluminio desnudo con refuerzo de acero galvanizado.

- Deberá ser similar a la línea CENTELSA, calidad equivalente o superior.
- Debe cumplir con las normas RETIE, ASTM B-232, NTC-30 y debe demostrar la certificación de producto de conformidad de Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.

Recomendaciones para la instalación de cables

Una instalación óptima se obtiene de las buenas prácticas aplicadas por el instalador acorde con los estándares que exige el RETIE y la NTC 2050.

Para realizar una instalación se debe contar con el equipo adecuado, el personal idóneo y con el seguimiento de los procedimientos normativos.

Durante la instalación de los cables se deben considerar los parámetros mínimos de instalación.

Recuerde seleccionar el tipo de cable que se ajuste a la aplicación requerida y tenga en cuenta los siguientes parámetros antes de realizar la instalación de acuerdo con el cable seleccionado:

- Mínimo radio de curvatura:

Cuando se instalen conductores, se debe respetar el radio mínimo de curvatura para evitar daños en el aislamiento del conductor (RETIE 20.2.9 d). Las curvas o codos de los conduit en PVC y metálicos ya han tenido en consideración este aspecto, sin embargo el instalador debe hacer un chequeo.

De otro lado, en las partes de la instalación en donde el cable no va en ducto (tableros y cajas de paso) es imprescindible hacer el cálculo y no instalar el cable sobrepasando los mínimos radios de curvatura.

Se recomienda seguir los siguientes pasos para encontrar el mínimo radio de curvatura:

1. Mida el diámetro del conductor usando la galga o consulte el catálogo del fabricante.



2. Determinar el mínimo radio de curvatura de los cables haciendo uso de la tabla F-1 Cables de potencia no apantallados sin forro metálico o armadura de la NTC 1099-1, en donde se debe multiplicar el diámetro encontrado de acuerdo a la siguiente tabla:

Espesor del aislamiento del conductor		Diámetro total del cable					
		mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas
		25,4 y menores	1,000 y menores	25,4 – 50,8	1,001 – 2,000	50,8 y mayores	2,001 y mayores
mm	Pulgadas	Radio de curvatura mínimo como múltiplo del diámetro del cable					
4,31 y menores	0,169 y menores	4		5		6	
4,32 y mayores	0,170 y mayores	5		6		7	

3. El resultado de la multiplicación indicará el radio de curvatura, si no se respeta el radio mínimo de curvatura, se corre el riesgo que el aislamiento sufra una extensión en la parte externa del doblez y una compresión en la parte interna que pueda generar un debilitamiento y una posible fractura del aislamiento.
   - Corriente de diseño

   Los conductores eléctricos no deben operar a una temperatura mayor a la de diseño del elemento asociado al circuito eléctrico (canalizaciones, accesorios, dispositivos o equipos conectados) que soporte la menor temperatura, la cual en la mayoría de equipos o aparatos no supera los 60°C, de acuerdo con el artículo 110-14 C de la NTC 2050 y el numeral 20.2.9 f del RETIE.

   - Ocupación de ductos

   Es necesario conocer la capacidad máxima de conductores que pueden ir dentro de una canalización con el propósito de evitar atascamientos, elevación en la temperatura, entre otros. Además se debe cumplir con lo establecido en la norma NTC 2050: Capitulo 9, tabla 1 donde se indica la máxima ocupación de los tubos.



FACTOR DE LLENADO			
Número de conductores	Uno	Dos	Más de dos
3.94 y menores	53%	31%	40%

<u>Consideraciones previas a la instalación de Cables</u>

Verificar el estado de los ductos, en especial la limpieza del interior, para evitar que elementos extraños o protuberancias puedan causar daño al cable en el momento de la instalación.

Es recomendable usar una guía apropiada para el tipo de longitud del cable a instalar para asegurar una adecuada tensión de halado y un deslizamiento apropiado al interior de los ductos, en caso de ser necesario se puede aplicar sustancias certificadas con base en silicona para disminuir la fricción entre el aislamiento y la pared del ducto.

Es una práctica usual pero no recomendable “enderezar” el cable (que se ha extraído de un rollo estático sin girar, lo cual forma ondas o torsiones) por medio de aplicar el método del “látigo” es decir una longitud de cable se golpea bruscamente contra el piso y el cable queda “derecho”. Esto por supuesto puede ocasionar pérdida de la adherencia del aislamiento sobre el conductor y

posibles fracturas del aislamiento, para este fin se pueden utilizar enderezadores con base en rodillos, sin embargo, este enderezamiento puede hacerse de forma manual sin sobrepasar la máxima tensión de halado

Cables con cero y/o bajo contenido de halógenos

Los cables con cero y/o contenido de halógenos son fabricados con un aislamiento especial, que garantiza baja emisión de humo, baja corrosión y baja toxicidad., los cuales deben ser usados en edificios y lugares con alta concentración de personas, certificados por el CIDET y cumpliendo con los requerimientos del RETIE.

- ¿Qué son los halógenos?

Son compuestos que en caso de incendio presentan un excelente comportamiento frente a la llama provocando emisión de humos densos, tóxicos y corrosivos que ocasionan efectos negativos al ser humano y a los equipos electrónicos.

- ¿Qué es un cable libre de halógenos?

Un cable libre de halógenos (Halogen Free - HF) es aquel en el que sus componentes plásticos (aislamiento y chaqueta) están hechos de compuestos retardantes de la llama (Flame retardant - FR) y con baja emisión de humos (Low Smoke).

- Exigencias del RETIE acerca de los cables con cero contenido de halógenos

El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE en su Numeral 20.2.9 Requisitos de instalación literal G modificado mediante Resolución N° 4 0492 del 24 de abril de 2015:

> g. En los edificios que utilicen ascensores o en lugares con alta concentración de personas, tales como los listados en la sección 518 de la NTC 2050 y salones comunales de edificaciones residenciales, se deben utilizar conductores eléctricos con aislamiento o recubrimiento de muy bajo contenido de halógenos, no mayor a 0,5%, no propagadores de llama y baja emisión de humos opacos, certificados según las normas aplicables, tales como IEC 60754-1-2 para el contenido de halógenos, acides y conductividad de humos, IEC 331, IEC 332-1, IEC 332-3 para retardo de la llama, IEC 61034-2 para opacidad o normas equivalentes como UL 2556 o NTC 5786".
>
> Los conductores de los cables de bajo contenido de halógenos, deberán ser del tipo cableado, no se admiten conductores sólidos[21].

- Aplicaciones

De acuerdo al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas en su Numeral 28.3.3 Lugares con alta concentración de personas RETIE 2013, Resolución N° 9 0907 del 25 de octubre de 2013

> Esta sección aplica a instalaciones eléctricas en lugares con alta concentración de personas, es decir aquellos lugares que en cualquier momento se puedan reunir simultáneamente más de 50 personas, tales como son sitios de reuniones públicas, grandes supermercados, lugares de espectáculos como teatros, áreas de audiencias de cine o televisión, carnavales, circos, ferias y espectáculos similares, auditorios, boleras, comedores públicos, cuarteles, gimnasios, iglesias, museos, pistas de patinaje, restaurantes o centros de comidas, salas de conferencias; salas de espera de aeropuertos, puertos y estaciones de transporte masivo; salas de exhibición, salas de juegos, salas de reuniones, salas de uso múltiples, salas de velación, salones de baile, y en general los considerados en las secciones 518, 520 y 525, 530 del Código Eléctrico Colombiano (**NTC 2050**, Primera Actualización).

Por lo anterior se deberán instalar cables con cero contenido de halógenos en lugares con alta concentración de personas, según la NTC 2050 (sección 518, 520, 525 y 530) en:

- Salones comunales
- Hospitales
- Centros educativos
- Teatros y auditorios
- Discotecas
- Centros comerciales
- Supermercados
- Iglesias
- Gimnasios
- Restaurantes
- Aeropuertos
- Entre otros

- Características

Los cables deben cumplir con las exigencias del RETIE en cuanto:

- Baja emisión de humos (LS – Low Smoke), baja corrosión y baja toxicidad.
- Alta retardancia a la llama (FR – Flame Retardant).
- Sin contenido de plomo, halógenos, azufre y antimonio.
- Adecuada resistencia a agentes externos (rasgado, impacto, abrasión, rayos solares y humedad).
- Aptos para uso en bandejas portacables (CT-Cable Tray).



- Identificación y marcación de un cable tiene cero contenido de halógenos

Para identificar que un cable es cero halógenos debe tener la siguiente nomenclatura en la marcación:**HFFR-LS,**es decir, que tienen cero contenido de halógenos (HF- Halogen Free), son retardantes a la llama (FR-Flame retardant) y tienen baja emisión de humos (LS-Low smoke):

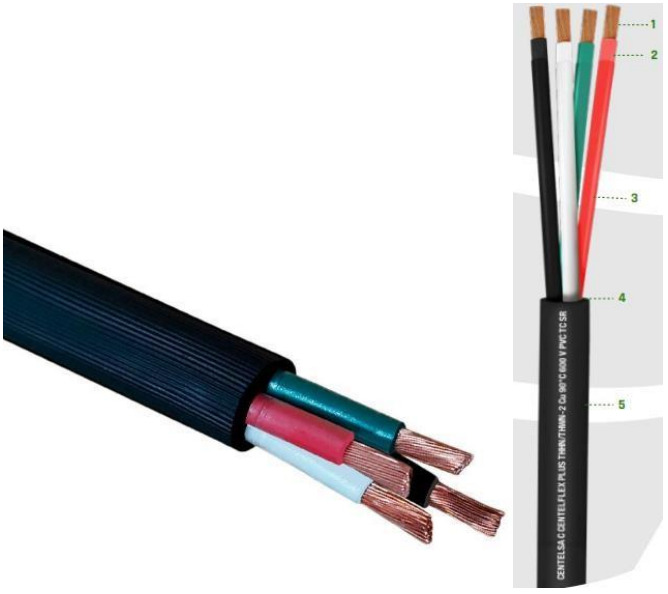


- Pruebas de Laboratorio

Este tipo de cable debe cumplir todos los requisitos exigidos en las normas IEC 60754-1-2, IEC 61034-2, IEC 331, IEC 332-3, IEC 332-1, UL 2556 o NTC 5786, por lo que se exige que estos conductores cuenten con los certificados de pruebas realizadas por laboratorios acreditados, donde se describa el comportamiento del aislamiento y la chaqueta del conductor con respecto a las condiciones frente al fuego, como lo son:

- Contenido de halógenos
- Contenido equivalente de ácido
- PH mínimo de los humos
- Conductividad máxima de los humos
- Transmitancia
- El comportamiento del cable ante el fuego es evaluado como un todo, mediante la prueba de propagación de incendio en bandeja vertical (Tray Cable).

Pruebas de laboratorio		
Norma ICEA S-95-658 y S-73-532		**LSHF (Low Smoke Halogen Free)**
Contenido equivalente de ácido (máx.)		2.00%
Contenido de halógeno (máx.)		0.20%
Generación de humos	DS4 (máx.)	50
	Dm (máx.)	250
Prueba bandeja vertical del cable		Debe cumplir



1. Conductor de cobre suave extraflexible.
2. Aislamiento en policloruro de vinilo (PVC) retardante a la llama (VW-1), al incendio (FR) y resistente a la abrasión, calor y ambientes secos, húmedos y mojados (-2).
3. Cubierta de Nylon resistente al contacto con los aceites y derivados

del petróleo como la gasolina (GR II).
4. Relleno en policloruro de vinilo (PVC) retardante al incendio (FR),
para protección mecánica y brindar mayor redondez al cable.
5. Cubierta externa (chaqueta) con diseño estriado, retardante al
incendio (FR), resistente a la abrasión, el impacto (ER) y la intemperie – rayos solares (SR).



Aplicaciones
Son usados como cordón de servicio para conexión de herramientas portátiles y extensión de electrodomésticos, en instalaciones abiertas y extensiones portátiles con terminales. Se puede usar como cable de control donde no requieran apantallamientos electrostáticos.
Aptos para ser instalados en cárcamos, canalizaciones, enterrado directo con trafico liviano y bandejas portacables; en ambientes secos, húmedos, mojados y a la intemperie. Se pueden usar como cable alimentador de bombas sumergibles en agua.

NTC 5521, “CORDONES FLEXIBLES TIPO "ENCAUCHETADOS" Y CABLES TIPO "DÚPLEX" PARA EQUIPOS ELECTRODOMÉSTICOS, EXTENSIONES Y CONEXIONES PORTÁTILES”.
UL 1277 / NTC 5916, “CABLES ELÉCTRICOS DE POTENCIA Y CONTROL PARA USO EN BANDEJA PORTACABLES CON ELEMENTOS DE FIBRA ÓPTICA OPCIONALES”.
UL 1063 / NTC 5998, “ALAMBRES Y CABLES DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS”.
UL 758, “MATERIAL PARA CABLEADO DE APARATOS”.
ICEA S-95-658 / NTC 1099-1, “CABLES DE POTENCIA DE 2000 V O MENOS, PARA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA”.

Características
Temperatura de operación: En lugares secos, húmedos y mojados 90°C.
Tensión de operación: 600 V.
Apto para uso en bandeja portacables.
Libre de sustancias peligrosas (RoHS)

Formación	Conductor	Fases		Cubierta		Peso Total Aproximado	Ampacidad[1]
	Área	Espesor Aislamiento	Espesor Nylon	Espesor Cubierta	Diámetro Exterior Aproximado		
No. x AWG	mm²	mm	mm	mm	mm	kg/km	A
2x18	0,82	0,38	0,10	1,14	6,9	65	14
3x18	0,82	0,38	0,10	1,14	7,3	76	14
4x18	0,82	0,38	0,10	1,14	7,9	90	11
5x18	0,82	0,38	0,10	1,14	8,5	108	11
6x18	0,82	0,38	0,10	1,14	9,2	127	11
7x18	0,82	0,38	0,10	1,14	9,2	133	10
2x16	1,31	0,38	0,10	1,14	7,6	82	18
3x16	1,31	0,38	0,10	1,14	8,0	98	18
4x16	1,31	0,38	0,10	1,14	8,7	118	14
5x16	1,31	0,38	0,10	1,14	9,4	143	14
6x16	1,31	0,38	0,10	1,14	10,2	168	14
7x16	1,31	0,38	0,10	1,14	10,2	177	13
2x14	2,08	0,38	0,10	1,14	8,4	108	25
3x14	2,08	0,38	0,10	1,14	8,9	132	25
4x14	2,08	0,38	0,10	1,14	9,7	161	20
5x14	2,08	0,38	0,10	1,14	10,5	196	20
6x14	2,08	0,38	0,10	1,14	11,4	232	20
7x14	2,08	0,38	0,10	1,14	11,4	247	18
2x12	3,31	0,38	0,10	1,14	9,4	145	30
3x12	3,31	0,38	0,10	1,14	10,0	180	30
4x12	3,31	0,38	0,10	1,14	10,9	222	24
5x12	3,31	0,38	0,10	1,14	11,9	272	24
6x12	3,31	0,38	0,10	1,14	12,9	323	24
7x12	3,31	0,38	0,10	1,14	12,9	347	21
2x10	5,26	0,51	0,10	1,14	11,2	213	40
3x10	5,26	0,51	0,10	1,14	11,9	268	40
4x10	5,26	0,51	0,10	1,14	13,1	332	32
5x10	5,26	0,51	0,10	1,52	15,1	435	32
6x10	5,26	0,51	0,10	1,52	16,4	516	32
7x10	5,26	0,51	0,10	1,52	16,4	555	28
2x8	8,37	0,76	0,13	1,52	14,8	360	55
3x8	8,37	0,76	0,13	1,52	15,7	449	55
4x8	8,37	0,76	0,13	1,52	17,2	556	44
5x8	8,37	0,76	0,13	1,52	18,9	685	44
2x6	13,30	0,76	0,13	1,52	16,9	507	75
3x6	13,30	0,76	0,13	1,52	18,0	644	75
4x6	13,30	0,76	0,13	1,52	19,8	803	60
5x6	13,30	0,76	0,13	2,03	22,8	1045	60
2x4	21,20	1,02	0,15	1,52	20,1	762	95
3x4	21,20	1,02	0,15	2,03	22,4	1030	95
4x4	21,20	1,02	0,15	2,03	24,6	1287	76
5x4	21,20	1,02	0,15	2,03	27,0	1591	76
2x2	33,60	1,02	0,15	2,03	24,2	1147	130
3x2	33,60	1,02	0,15	2,03	25,7	1482	130
4x2	33,60	1,02	0,15	2,03	28,3	1866	104
5x2	33,60	1,02	0,15	2,03	31,2	2315	104



7.4 PROTECCIONES, PARARRAYOS Y PUESTAS A TIERRA

ITEMS: 7.4.1

Suministro instalación y puesta en servicio de sistema de puesta tierra, incluye: 1 varilla cw 5/8" cobre- 99%, 1 punto de soldadura exotérmica, favigel bolsa 25kg/7m, bornas, accesorios y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y puesta en servicio con una resistencia menor a 10 ohmios

Medida y forma de pago

La medida será en la unidad establecida en el cuadro de cantidades y su pago acorde con el valor unitario pactado

Se realizara todas las actividades necesarias para la instalación del sistema de puesta a tierra, como son excavaciones, rellenos, transporte de material sobrante a un sitio acorde para tal fin, tendido cable, instalación de varillas, ductos, puntos de soldadura, esparcimiento de favigel, instalación de cajas de inspección, conexión de las bajantes del apantallamiento con el sistema de puesta a tierra y todas las demás actividades pertinentes.

Conductores para sistema puesta a tierra.
Cable trenzado cobre desnudo 7 hilos, No. 2/0 AWG.
Electrodos para puesta a tierra

Todos los electrodos deben ser de COBRE-COBRE de 2.40m y Ø5/8” de diámetro.
El tope del electrodo deberá estar a 0.3m por debajo del nivel del piso.

Soldadura

Todas las uniones entre conductores, a tubos, a platinas o a electrodos, deben realizarse con soldadura exotérmica.

Empalmes a Bajantes:

Deberán ser tipo bimétalicos e instalados en cajas de paso tipo rawelt, de acuerdo a detalles de cada una de las bajantes.

Suelo artificial

Se utilizará con el fin de reducir en forma efectiva y permanente la resistencia de puesta a tierra, dándole tratamiento físico-químico al terreno circundante al electrodo de tal manera que garantice un aumento en la conductividad. Se propone el uso de productos conocidos como FAVIGEL o HIDOROSOLTA, pero el contratista podrá sugerir el uso de otro disponible en el mercado que cumpla con garantía de fábrica de disminución de la resistencia de puesta a tierra hasta en un 90% y cuente con pruebas realizadas en un laboratorio de ensayos de alta tensión que demuestren similares características de comportamiento ante ondas tipo rayo e impulsos de alta corriente y a diferentes frecuencias (comportándose a baja frecuencia como un circuito resistivo y para alta frecuencia como un circuito RC), alta retención de humedad, temperatura de fusión de 1000oC, estabilidad en el tiempo y no tóxico.

Caja de Inspección

A cada uno de los sistemas de puesta a tierra, en cada una de las varillas instaladas deberá ir una caja de inspección ya sea prefabricada o construida en sitio.
Debe ser en concreto de 1500 psi, de 0.3x0.3x0.4 m, con tapa de características similares a las cajas de inspección tipo CODENSA AP-280, la tapa deberá estar pintada de color verde, pintura certificada para intemperie, y además se deberá pintar el símbolo de tierra encima de la tapa en color amarillo, mediante tres capas de pintura certificada intemperie.

Todo la ductería metálica y estructuras de cubierta deberán estar debidamente aterrizadas y conectorizados al sistema de puesta a tierra de pararrayos.

Las bajantes desde la cubierta se realizaran embebidas.

PUESTA A TIERRA TABLERO

La puesta a tierra del tablero será realiza¬da mediante varilla Cooper Weld de 5/8" x 2.4 mts, interconectada al barraje equipotencial por el conductor del electrodo de puesta a tierra, se utilizara soldadura (exotérmica), en cantidad y disposición tal que la resistencia de puesta a tierra sea menor o igual a 10 ohmios. Con el fin de reducir en forma efectiva y permanente la resistencia de puesta a tierra, dándole tratamiento físico-químico al terreno circundante al electrodo de tal manera que garantice un aumento en la conductividad, se propone el uso del producto conocido como FAVIGEL pero el contratista podrá sugerir el uso de otro disponible en el mercado que cumpla con garantía de fábrica de disminución de la resistencia de puesta a tierra hasta en un 90% y cuente con pruebas realizadas en un laboratorio de ensayos de alta tensión que demuestren similares características de comportamiento ante ondas tipo rayo e impulsos de alta corriente y a diferentes frecuencias (comportándose a baja frecuencia como un circuito resistivo y para alta frecuencia como un circuito RC), alta retención de humedad, temperatura de fusión de 1000oC, estabilidad en el tiempo y no tóxico, que disminuyan el valor de resistencia de puesta a tierra.
Debe adicionalmente incluir los bornes y conectores terminales para conectar cada tablero al sistema de puesta a tierra (SPT) mediante un conductor de puesta a tierra.
La Barra de tierra del Tablero debe estar aislada para no permitir el contacto directo de esta con la lámina del tablero.

Calibre del conductor del electrodo a Barraje de tierra del tablero.
Cable trenzado cobre desnudo 7 hilos, calibre de acuerdo a planos, diagramas unifilares y lo considerado en la Tabla 250-94 NTC-2050 para tableros.
El conductor del electrodo de puesta a tierra que va al barraje de tierra de tablero, deberá conectarse directamente o por medio de barraje equipotencial al electrodo de puesta a tierra. No se permite empalmes en estructura. Todo la ductería metálica deberá estar debidamente aterrizada y conectorizada al barraje de tierra de tablero.
El símbolo de riesgo eléctrico, conservara las dimensiones, adoptadas de la IEC 60417-1: se podrán aceptar medidas con tolerancias de ± 10% de los valores señalados.

Para los ítems anteriores se debe cumplir con las siguientes consideraciones:

La puesta a tierra será realiza¬da mediante varillas Cooper Weld de 5/8" x 2.4 mts, interconectadas al barraje equipotencial por el conductor del electrodo de puesta a tierra, se utilizara soldadura (exotérmica), en cantidad y disposición tal que la resistencia de puesta a tierra sea menor o igual a 10 ohmios. Con el fin de reducir en forma efectiva y permanente la resistencia de puesta a tierra, dándole tratamiento físico-químico al terreno circundante al electrodo de tal manera que garantice un aumento en la conductividad, se propone el uso del productos conocidos como ELECTRIGEL, FAVIGEL pero el contratista podrá, sugerir el uso de otro disponible en el mercado que cumpla con garantía de fábrica de disminución de la resistencia de puesta a tierra hasta en un 90% y cuente con pruebas realizadas en un laboratorio de ensayos de alta tensión que demuestren similares características de comportamiento ante ondas tipo rayo e impulsos de alta corriente y a diferentes frecuencias (comportándose a baja frecuencia como un circuito resistivo y para alta frecuencia como un circuito RC), alta retención de humedad, temperatura de fusión de
1000oC, estabilidad en el tiempo y no tóxico, que disminuyan el valor de resistencia de puesta a tierra.
Debe adicionalmente incluir los bornes y conectores terminales para conectar cada tablero al sistema de puesta a tierra (SPT) mediante un conductor de puesta a tierra.
La Barra de tierra del Tablero debe estar aislada para no permitir el contacto directo de esta con la lámina del tablero.

Calibre del conductor del electrodo a Barraje de tierra del tablero.
Cable trenzado cobre desnudo 7 hilos, calibre de acuerdo a planos, diagramas unifilares y lo considerado en la Tabla 250-94 NTC-2050 para tableros.
El conductor del electrodo de puesta a tierra que va al barraje de tierra de tablero, deberá conectarse directamente o por medio de barraje equipotencial al electrodo de puesta a tierra. No se permite empalmes en estructura. Todo la ductería metálica deberá estar debidamente aterrizada y conectorizada al barraje de tierra de tablero.

24. ASEO Y RETIRO DE ESCOMBROS

ÍTEMS: 24.1
Limpieza general interior y exterior
Unidad de medida y pago: Metro cuadrado – M2

Para dejar la obra totalmente limpia, el Contratista deberá tener en cuenta el retiro de escombros y residuos de materiales sobrantes o retales de madera, arena, gravilla, ladrillo,

baldosín, etc., que hayan quedado en interiores o exteriores dejando los ambientes perfectamente limpios.

La unidad de medida será metro cuadrado (M2) recibido a satisfacción por la Interventoría y/o supervisor del contrato. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades, materiales, equipos, andamiaje, herramienta menor, mano de obra calificada, transportes, elementos de seguridad industrial y salud ocupacional y cualquier otro elemento o actividad exigida por la supervisión que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

ÍTEMS: 24.2
Retiro de sobrantes y disposición de lodos
Unidad de medida y pago: Metro cúbico – M3

Consiste en la entrega de los lodos generados durante el proceso de perforación y limpieza del pozo, este material acuoso deberá ser entregado a gestor externo autorizado, quienes deberán:

✓ Recoger y transportar la totalidad de los lodos en vehículo especializado (camión de vacío)
✓ Tratar y realizar disposición final de los lodos en sitio autorizado
✓ Entregar certificado de disposición final

NOTA: El certificado de disposición será parte de los entregables para dar recibo a satisfacción del contrato por parte del supervisor.

26. SERVICIOS DE CONTROL DE CALIDAD, INSPECCIÓN, ESTUDIOS TÉCNICOS REPRESENTATIVOS

ITEMS: 26.1
CONFIRMACION INFORMACIÓN GEOELÉCTRICA
Unidad de medida y pago: Unidad – UN

Para la elaboración de este trabajo, el contratista deberá:

a) Realizar recopilación y análisis de la información existente, en lo referente a geología, pozos y estudios realizados en las zonas de interés, información de estudio geo eléctrico ya realizada, la cual será suministrada por el supervisor de obra.
b) Ubicación de puntos SVE realizados en estudio geo eléctrico.
c) Comprobación de información, mediante SVE en punto señalado pata construcción de pozo profundo como resultado de estudio geo eléctrico.
d) En caso de que la información del SVE del punto anterior de como resultado que no es posible la construcción del pozo en este sitio, se deben realizar estudio en 2 puntos más, y actualizar la información mediante elaboración, de acuerdo a la interpretación y análisis geológico geomorfológico y geoeléctrico del modelo del subsuelo, con sus respectivas conclusiones, recomendaciones, estudio fotográfico, prediseño del pozo (ubicación, profundidad, diámetro y capacidad), así como cantidades de obra aproximadas.

Nota: Dado el caso que se sea necesaria la ejecución del punto (d), se deberá solicitar suspensión de la obra y actualización de cantidades y presupuesto de acuerdo a las nuevas características del pozo a construir, esto a través del supervisor de obra.

ITEMS: 26.2
Muestreo columna litográfica
Unidad de medida y pago: Metro Lineal – ML

Las perforaciones dan información sobre la geología y litología de las capas atravesadas. Sin embargo, esta información no es suficiente ya que las muestras extraídas del lodo están incompletas, mezcladas y existen estratos en los que no se recupera muestra. Este tipo de problema se soluciona con los registros geofísicos de pozo, con la cual se halla información más precisa de la litología, geología, calidad de agua, porosidad y otros parámetros importantes.

La perforación se realizará en un diámetro con muestreo cada metro y registro de datos de rata de penetración y descripción litológica que sirva de base para el diseño apropiado del revestimiento.

De esta manera el contratista debe proceder a realizar un muestreo sistemático de las formaciones atravesadas metro a metro, con la descripción litológica de las mismas, se anotan las anomalías en el avance de la perforación, acorde con la formación litológica hasta la finalización de la perforación, estas muestras extraídas son lavadas y analizadas, se guardan en bolsas de plástico enumerándolas para su posterior uso en el diseño de pozos por comparación de muestras. Esto con el fin de ayudar a identificar los acuíferos existentes, junto con el registro eléctrico del pozo

El contratista debe entregar en físico y digital los resultados de los muestreos efectuados, describiendo procedimiento y técnica empleadas.

ÍTEMS: 26.3
Análisis fisicoquímico del agua
Unidad de medida y pago: Unidad – UN

Consiste en la realización de un análisis fisicoquímico al agua cruda (agua producción pozo), la cual debe ser realizada por personal especializado y laboratorio certificado. Los parámetros a analizar corresponden a los mínimos requeridos por norma vigente, los cuales serán aprobados por el supervisor antes de la toma de muestras.

La prueba debe realizarse una vez se supere la fase de estabilización del pozo profundo y los resultados deberán ser entregados al supervisor de obra como parte de los entregables para dar recibo a satisfacción del contrato por parte del supervisor.

27. EQUIPOS HIDRÁULICOS

ÍTEMS: 27.1
Suministro e instalación electrobomba tipo lapicero 2.0 hp
Unidad de medida y pago: Unidad – UN

Consiste en el suministro y puesta en funcionamiento de una electrobomba tipo lapicero de 1.0 HP de acuerdo a las características descritas a continuación, así mismo debe quedar instalada de acuerdo a la información presentada en planos.

Caudal: 32 GPM
Presión: 154 psi
Tiempo de uso contínuo: 24 hora(s)
Altura metrosáximetrosa de elevación: 63-234 metros
Potencia en HP: 2.0 HP
Material: Acero Inoxidable
Diámetro de descarga: 2”
Alimentación: Eléctrica
Voltaje:220 V



Es responsabilidad del contratista realizar la puesta en marcha de los equipos en sitio, de acuerdo al procedimiento standard de fábrica, así mismo deberá hacer entrega del manual de operación y mantenimiento y de las garantías tanto en repuestos como de fabricación.

Teniente **GONZALEZ AGUIRRE GERMÁN**
Especialista Ingeniería Eléctrica
Comité Técnico Estructurador

PROF. CTO. ING. JHON JAIRO DIAZ LUNA
Especialista Ingeniero Civil Esp Hidraulica
Comité Técnico Estructurador