

## ESPECIFICACIONES GENERALES

## PROYECTO ELÉCTRICO BOOSTER

### DISPOSITIVOS EN MEDIA TENSION

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE: TRANSICION AERO SUBTERRANEA DE ACUERDO A LA NORMA DE CFEDCCSSUBT O MAS VIGENTE, PARA UNA TENSION DE 13.2 kV/480-277VCA, INCLUYENDO POSTE, AISLADORES, ALFILERES, CRUCETAS, APARTARRAYOS, CORTACIRCUITOS FUSIBLE, CABLE DE ENERGIA, RED DE TIERRAS, REGISTRO ELECTRICO PARA MEDIA TENSION DE 1.16x1.16x0.90m CON TAPA CIRCULAR DE MATERIAL POLIMERICO, ABRAZADERAS, TERMINALES, CONECTORES, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

**UNIDAD: Pieza (pza)**

#### DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.

La instalación de una transición aérea a subterránea implica llevar una línea eléctrica desde postes hasta el subsuelo, usando un poste como punto de conexión para bajar los cables a un registro (pozo de visita) mediante accesorios como conos de alivio y aisladores, para luego continuar bajo tierra en ductos (HDPE) o directamente enterrados con arena protectora, incluyendo cajas de registro y cámaras de transformación si es necesario, conectando con equipos subterráneos o un transformador final, requiriendo diseño, normas específicas, y equipos de protección para alta tensión

El contratista deberá suministrar e instalar la totalidad de elementos que componen la estructura y las conexiones de la transición, dichos trabajos deberán ser ejecutados por mano de obra especializada y con la herramienta adecuada.

Los materiales que componen la transición aéreo-subterránea son:

- Conector tipo estribo
- Amarre de aluminio suave
- Aislador tipo pin post
- Conector tipo perico
- Cable de cobre desnudo
- Cruceta tipo PT200
- Apartarrayos ADOM TS (kv según requiera)
- Cortacircuitos fusible (kv según requiera)
- Conector tipo bayoneta
- Terminal de uso exterior
- Cable de potencia (kv según requiera)
- Tubo tipo PAD de 4" de diámetro RD 13.5 color negro con protección UV.
- Poste de concreto
- Fleje de acero inox. De ½" de espesor
- Soldadura tipo cadweld
- Varilla cooperweld
- Registro de concreto prefabricado
- Abrazadera tipo UC

Conector derivador 90 grados (cal. Según requiera)  
Sello termocontráctil o contráctil en frío.

#### MEDICIÓN Y PAGO.

La unidad de medida para efectos de pago o estimación será la pieza, para efecto de pago se cuantificarán las unidades completas de obra electromecánica para la transición, que se encuentren instaladas de acuerdo con lo descrito en esta especificación y a entera satisfacción de la supervisión.

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y VOLTAJE PARA MEDICION EN BAJA TENSION 15 KV, MONTADO DENTRO DE TRANSFORMADOR DE ACUERDO A NORMAS DE CFE, INCLUYE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA, MATERIALES DE SOPORTERIA, AISLAMIENTO, HERRAMIENTAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

La instalación de un Transformador de Corriente (TC) para medición en subestaciones implica montaje físico seguro en estructuras (a menudo tipo bandera para aislar), conexión en serie en el primario del circuito de potencia, asegurando la polaridad correcta ('H1' hacia la fuente) y conectando el secundario a bornes de medición (protegiendo los bornes del TC y el medidor), con tierras físicas separadas para el medidor y el sistema, y cumpliendo estrictas normas de CFE/NOM para seguridad y precisión.

#### MEDICIÓN Y PAGO.

La unidad de medida para efectos de pago o estimación será la pieza, para efecto de pago se cuantificarán las unidades completas de obra electromecánica para la transición, que se encuentren instaladas de acuerdo con lo descrito en esta especificación y a entera satisfacción de la supervisión.

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: CABLE DE COBRE CALIBRE 1/0 PARA 15 KV, TIPO XLP-PE, 133% MARCA CONDUMEX O TECNICAMENTE EQUIVALENTE INCLUYE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA, MATERIALES DE SOPORTERIA, AISLAMIENTO, HERRAMIENTAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

INCLUYE TODOS LOS TIPOS DE CABLES ELECTRICOS QUE CONTIENEN EL CATALOGO DE CONCEPTOS.

DEFINICION: Conductor de electricidad que se fabrica generalmente en cobre, por la excelente conductividad de ese metal, o de aluminio

Conductor (generalmente de cobre o aluminio) o conjunto de ellos generalmente recubierto de un material aislante o protector

#### EJECUCION:

Mediante guías de alambre galvanizado o recocido cal. 16, se introduce el cable en los tubos, desde el Tablero o Centro de Carga hasta cada una de las salidas eléctricas (contactos, apagadores y lámparas), actividad que se realizara para cada uno de los circuitos.

Se conectarán los cables de cada circuito a los interruptores termomagnéticos, así como a cada salida eléctrica (contactos, apagadores y lámparas), aislando con cinta de aislar las conexiones.

Se realizarán pruebas de funcionalidad a cada salida eléctrica, a la conexión de los interruptores termomagnéticos, a los tableros y Centro de Carga

El tipo de conductor, calibre, número, color, disposición y circuitos serán señalados en el proyecto o por la Supervisión.

Los conductores que se utilicen podrán ser de tipo TW calibre AWG hasta el número diez (10), para números menores de calibre (#8, #6, #4, #2, #1/0, #2/0) serán THW; en su colocación, conexión y prueba se deberá ejecutar lo siguiente:

No se permitirá iniciar la introducción de conductores en ninguna tubería que no esté fijada y terminada totalmente, así como comprobar que la tubería se encuentre limpia y acoplada.

No deberán introducirse más de diez (10) conductores en un tubo conduit, excepto cuando se trate de hilos de control. El número de conductores deberá apegarse a las recomendaciones del fabricante, así como por la NOM-0001-SEMP-94, los conductores incluyendo sus forros y aislamientos, no deberán ocupar más de cuarenta (40%) por ciento de la sección interior del tubo. Dentro de las cajas incluyendo los empalmes y su aislamiento no deberán ocupar más del sesenta (60%) por ciento del volumen de la caja.

Los conductores deberán cortarse con la dimensión suficiente para que queden puntas adecuadas para efectuar las conexiones o empalmes en cajas. No se permitirá que los empalmes entre conductores queden en el interior de la tubería, aun en el caso en que éstos queden perfectamente aislados.

Se utilizarán guías de alambre de acero o galvanizado; previamente deberán enderezarse los conductores de tal manera que no se enreden o anuden en el interior del tubo. Los conductores deberán ser continuos de caja a caja, de diferente color para su fácil identificación y si no es posible, esta distinción se hará marcando los extremos.

Cuando la longitud y número de conductores lo requiera se utilizará talco, polvo de mica o cualquier otra sustancia que facilite su deslizamiento; por ningún concepto se utilizara aceite o grasas lubricantes para el mismo fin.

Los conductores que pasen corridos por una caja de conexión, sin empalme alguno, deberán dar una vuelta dentro de la caja.

Los empalmes en conductores hasta el No. 10 AWG deberán ir soldados con una aleación de plomo y estaño al cincuenta (50%) por ciento. Las puntas se pelarán y doblarán de seis (6) a ocho (8) vueltas en espiral rematando las puntas. Se cubrirá de ida y vuelta con la cinta aislante que señale el proyecto.

En los empalmes para conductores hasta calibre No. seis (6) se utilizarán conectores de perno partido cubierto con dos (2) o tres (3) capas de cinta de hule, igualmente de cinta de tela y finalmente un baño de barniz, y cuando sea dentro de un registro, los extremos de los empalmes deberán quedar con las puntas hacia arriba.

Las conexiones a accesorios se harán por medio de tornillería. Para conductores hasta el calibre No. seis (6) se utilizarán zapatas mecánicas de presión.

Los conductores para sistemas de comunicación no deberán estar alojados en las mismas tuberías destinadas a los sistemas de alumbrado o fuerza. Los conductores de alumbrado y fuerza a seiscientos (600) voltios o menos, así como lámparas de descarga eléctrica de mil (1000) voltios o más, podrán ocupar los mismos ductos o tuberías, cuando los conductores estén aislados para el voltaje máximo de cualquiera de ellos. Los conductores de alumbrado y de fuerza de más de seiscientos (600) voltios, no deberán alojarse en los mismos ductos o tuberías destinados a sistemas de menos de seiscientos (600) voltios.

Cuando dentro de una tubería o ducto existan no más de tres conductores se considerará que pueden conducir el cien (100%) por ciento de la corriente en amperes que tienen asignada. Si el número de conductores es de cuatro (4) a seis (6), la corriente permitida a cada conductor se reducirá al ochenta (80%) por ciento de la nominal, si el número de conductores es de siete (7) a nueve (9) la corriente permitida deberá ser reducida al setenta (70%) por ciento. Lo anterior no es aplicable a los conductores neutros que lleven la corriente desequilibrada de otros conductores.

Los conductores dentro de los tableros deberán estar perfectamente alineados y marcados, indicando claramente los circuitos controlados.

Deberán hacerse pruebas de rigidez dieléctrica a todos los circuitos; ésta deberá hacerse por medio de Magger, el cual deberá dar una lectura mínima de 7000 mega-ohms entre fase de tierra. En caso de falla, el Contratista deberá corregir; los valores mínimos son los que se dan a continuación:

| Calibre del conductor<br>(para conductores) | Resistencia del aislamiento en mega-ohms |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|
| No. 12 AWG o menores                        | 1.000                                    |
| No. 10 AWG a No. 8 AWG                      | 0.250                                    |
| No. 6 AWG a No. 2 AWG                       | 0.100                                    |
| No. 1/0 AWG a No. 4/0 AWG                   | 0.050                                    |
| No. 250 MCM a No. 750 MCM                   | 0.025                                    |

#### MEDICION Y PAGO:

La instalación de los cables eléctricos se medira y pagara por metro lineal (ml), con aproximación al decimo.

No se pagaran los Cables Eléctricos que no cumplan con las Características y Especificaciones del Proyecto Ejecutivo, así como tampoco por deficiencias en la instalación y/o en su operación de funcionamiento

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE: TUBERIA PAD DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD COLOR NARANJA, DE 53mm, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS SUBTERRANEAS EN MEDIA TENSION DE ACUERDO A LA NORMA CFE DF110-23 COLOR NARANJA CON INTERIOR LISO INCLUYE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA, MATERIALES DE SOPORTERIA, AISLAMIENTO, HERRAMIENTAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

#### DEFINICION Y EJECUCION.

Este concepto consiste en el sistema de tubería, ductos, conductores, dispositivos y equipos instalados para alimentación y distribución de energía eléctrica. Incluye el costo de adquisición o fabricación de los materiales, (tuberías, conductores, empalmes, cajas, apagadores, contactos y accesorios de control), herramientas y mano de obra en la colocación, fijación, cableado e instalación desde el tablero de control o centro de carga hasta la última salida y pruebas correspondientes.

El contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede ponerse a consideración de la Supervisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

#### MATERIALES.

Los materiales que podrán ser utilizados en las instalaciones eléctricas podrán ser a título enunciativo mas no limitativo, los siguientes: tubería, piezas especiales, conduit rígida, delgada o gruesa, tubería conduit galvanizada, pad, coples, conectores, cajas cuadradas, redondas y chalupas; tubería conduit de PVC rígido, conductores eléctricos con aislamiento plástico, lámina galvanizada, colgantes metálicos, abrazaderas, anclas, taquetes, tornillos, grapas y remaches.

Se evitará instalar tuberías eléctricas en los ductos o trincheras horizontales de instalaciones hidráulicas y en caso de ser necesario se procurará llevarlas en la parte superior del ducto en tuberías y registros herméticos. En previsión de inundaciones queda prohibido el uso de tuberías y accesorios hidráulicos para sustituir el tubo y sus accesorios.

Todas las tuberías deberán colocarse de tal manera que no reciban esfuerzos provenientes de la estructura. Cuando se requiera colocar tuberías que atraviesen juntas de construcción se unirán con elementos flexibles capaces de absorber los movimientos del edificio. Cuando la alimentación sea a motores o equipos que vayan a tener vibraciones, la tubería deberá rematarse en una caja de conexiones con tubería flexible y sujetarse por medio de conexiones especiales.

La conexión y sujeción de la tubería a las cajas de registro, cajas de salida, cajas de interruptores o tableros, será por medio de contratuerca y monitor.

Cuando el tendido de la tubería sea muy largo, se deberán colocar registros a cada diez (10) metros como máximo, procurando que queden en lugares accesibles. Los accesorios de acoplamiento con o sin rosca deberán quedar ajustados en tal forma que se asegure una continuidad en todo el conducto.

Por ningún motivo se aceptarán tuberías que al doblarse hayan sufrido disminución considerable en su diámetro interior o se hayan presentado fisuras, rotura o dobleces por no haber utilizado la herramienta adecuada.

Cuando las tuberías vayan a ser enterradas en zanjas o en el piso para redes exteriores, serán de tipo pad de polietileno, salvo indicación contraria del proyecto o la Supervisión.

Se deberán instalar por separado las siguientes redes de distribución:

- Tubería para alumbrado.
- Tubería de contactos.
- Tubería para sonido e intercomunicación.
- Tubería para teléfonos.
- Tubería para alimentación de fuerza.
- Tubería para alimentación en baja tensión.
- Tubería para servicios de emergencia.
- Ductos de alumbrado exterior.
- Ductos para redes exteriores en baja tensión.
- Ductos para alimentación en alta tensión.

#### MEDICIÓN Y PAGO.

Las instalaciones eléctricas se medirán tomando como unidad la Salida (sal) considerando para esto los contactos, lámparas, timbre, interruptores, cajas de registro, y piezas especiales. Como base deberán considerarse las cantidades fijadas en el proyecto o por la Supervisión.

Las tuberías se medirán por metro (m).

Para fines de pago, se medirá en campo y solamente se medirán los trabajos que hayan sido ejecutados correctamente de acuerdo al proyecto y/o lo que indique el Ingeniero Supervisor. Cuando algún trabajo no haya sido ejecutado correctamente, de acuerdo a lo indicado, el Contratista está obligado a rehacerlo de manera que satisfaga lo que corresponda. No se pagará lo mal ejecutado ni lo que tenga que realizar para corregir lo ejecutado deficientemente, cuando y como se requiera.

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL MARCA CONTINENTAL O TECNICAMENTE EQUIVALENTE, DE 500 kVA, 13.2 kV/ 480 VCA, DELTA-ESTRELLA, ENFRIAMIENTO OA, CON TAPS DE DERIVACIONES 2 ARRIBA Y 2 ABAJO, CON DEVANADOS DE COBRE-COBRE PARA OPERAR A UNA ALTITUD DE 1600 msnm, PARA AMBIENTES TIPO COSTA DE ACUERDO A NORMAS NMX-J-284-ANCE-2017, INCLUYE MANIOBRAS, CARGA Y DESCARGA, GRUA, COLOCACION, NIVELACION, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA, HERRAIENTA, PRUEBA Y PUESTA EN SERVICIO.**

#### DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.

Se entenderá por transformador a la máquina eléctrica para subir o bajar voltajes AC, para adaptarlos a las condiciones de funcionamiento de los dispositivos conectados dentro de un rango de voltaje (superior o inferior), además tienen la capacidad de separar ambos niveles de voltaje, todo esto de forma segura sin afectar la frecuencia.

Todos los transformadores que suministre e instale el contratista de acuerdo con las dimensiones fijadas en el proyecto deberán cumplir con la normatividad de la CFE. Todas las instalaciones deben ser llevadas a cabo por personal competente y debidamente calificado.

El contratista será el único responsable de la custodia de los transformadores hasta su entrega recepción, y deberá informar a la supervisión con anticipación de la llegada de estos.

Dentro del precio unitario estará incluido además del costo del suministro puesto en obra, las pruebas certificadas en fábrica, y todos los gastos que se requieran para su completa y correcta instalación de acuerdo con el proyecto.

Antes de poner en servicio el transformador se deberán realizar, para garantizar el buen estado y funcionamiento del equipo, las siguientes pruebas:

Resistencia de aislamientos  
Resistencia óhmica

Es necesario hacer una conexión a tierra firme, permanente de baja impedancia. Del borne del neutro del transformador se conectará un conductor, en el mismo calibre del conductor neutro, hacia el sistema de puesta a tierra.

Cuando el transformador esté correctamente instalado, se procederá de la siguiente manera para energizarlo y ponerlo en servicio:

Desconectar toda la carga en el lado de baja tensión.

Alimentar el circuito de media tensión y cerciorarse de que no existan ruidos u olores extraños.

No se debe presentar ninguna perturbación en el sistema.

Verificar que los voltajes de salida estén dentro de los rangos normales y que no existen desbalances significativos.

Gradualmente introducir la carga en baja tensión y tomar las mismas precauciones que se tuvieron en cuenta al conectar el circuito de media tensión.

#### MEDICIÓN Y PAGO.

La unidad de medida para efectos de pago o estimación será la pieza, para efecto de pago se cuantificarán las unidades que se encuentren instaladas de acuerdo con lo descrito en esta especificación y a entera satisfacción de la supervisión.

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: CODO DE CONEXIÓN 15 KV, MOLDEADO Y SELLADO DE EPDM, PARA CABLE CALIBRE 1/0, CON PORTA FUSIBLE PARA INSTALACION SUBTERRANEA MARCA ELASTIMOLD O TECNICAMENTE EQUIVALENTE PARA OPERACIÓN MAXIMA DE 200 AMPS, CERTIFICACION DE CALIDAD LAPDEM, INCLUYE PERSONAL ESPECIALIZADO, HERRAMIENTAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

#### DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.

La instalación de un codo de conexión de 15kV implica preparar el cable, crimpar un conector, instalar un adaptador de tierra, lubricar y luego **insertar el codo con un movimiento firme, alineando el punto de prueba y asegurando la visibilidad del conector** para una conexión hermética y segura con el equipo, siempre siguiendo estrictas normas de seguridad y las instrucciones del fabricante.

#### MEDICIÓN Y PAGO.

La unidad de medida para efectos de pago o estimación será la pieza, para efecto de pago se cuantificarán las unidades que se encuentren instaladas de acuerdo con lo descrito en esta especificación y a entera satisfacción de la supervisión.

#### **SUMINISTRO E INSTALACION DE: REGISTRO PREFABRICADO DE CONCRETO PARA MEDIA TENSION, DE 1.16x1.16x0.90m, CON TAPA DE MATERIAL POLIMERICO SEGUN NORMA CFE CFE RMTB-3. INCLUYE EXCAVACION, RELLENO Y NIVELACION, INCLUYE PERSONAL ESPECIALIZADO, HERRAMIENTAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO**

#### DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.

La función del registro prefabricado de concreto es permitir el cableado de los ductos eléctrico a la acometida del transformador en forma subterránea. Debe cumplir con la norma de Redes Subterránea CFE con protocolo marca Centrifugados a Mexicanos o similar. El proveedor seleccionado debe contar con certificado de aprobación de LAPEM.

Las características que debe reunir el REGISTRO son:

|                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Tamaño                      | el indicado en catalogo y planos |
| Material                    | Concreto                         |
| Marco de Tapa y Contramarco | Galvanizados                     |

#### MEDICION Y PAGO:

El suministro e instalación de registro de concreto prefabricado para baja tensión norma C.F.E. con marco y tapa galvanizados para fines de pago se medirá por pieza y al efecto se medirá directamente en la obra.

Los registros prefabricados de concreto para b.t. que no se ajusten a las especificaciones generales valuadas en normas oficiales o que resulten defectuosos al efectuar las pruebas serán sustituidos y reinstalados nuevamente por el contratista sin compensación adicional.

El contratista deberá considerar en su precio unitario el costo por adquisición de los componentes que forman el suministro, excavación de cepa según especificación, traspaleo de material producto de excavación, acarreo de registro y maniobras de instalación de registro y maniobras de grúa; relleno y compactación de cepa con material producto de excavación libre de basura, piedras y/o materiales que afecten una buena cimentación del registro, en éste caso el contratista estará obligado a proporcionar material de banco tepetate para la instalación de registro en capas de 20 cm y compactar agregando humedad óptima para obtener 85% de prueba proctor estándar, repitiendo el proceso hasta el nivel de piso terminado, el material permanente y de consumo necesario para la correcta ejecución del trabajo, obra civil, obra eléctrica, mano de obra, carga, acarreo, colocación, pruebas, limpieza y todas las actividades necesarias para la correcta ejecución de los trabajos que representa la depreciación y amortización de la herramienta, los cargos por indirectos y utilidad de la empresa, así como los cargos establecidos.

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: BASE DE CONCRETO PARA SOPORTE DE TRANSFORMADOR PEDESTAL Y REGISTRO DE MEDIA TENSIÓN EN BANQUETA TIPO 4 O MEJOR LLAMADO BTTRMTB4 DE CONCRETO HIDRÁULICO  $f_c=200$  KG/CM<sup>2</sup> DE 176 CM X 155 CM X 90 CM CON BASE PARA TRANSFORMADOR FABRICADO SEGÚN NORMA INCLUYE EXCAVACION, RELLENO Y NIVELACION, INCLUYE PERSONAL ESPECIALIZADO, HERRAMIENTAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

#### DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.

La instalación de una base de concreto para un transformador tipo pedestal implica preparar una losa nivelada y compactada, con dimensiones según especificaciones del fabricante, para soportar el peso y evitar desniveles que afecten el aceite interno, asegurando una conexión a tierra firme y espacio para el mantenimiento, finalizando con la colocación cuidadosa del transformador y las conexiones eléctricas, cumpliendo siempre normas de seguridad eléctrica.

##### 1. Construcción de la base de concreto

Preparación del sitio: El terreno debe estar firme y compactado. Se puede usar grava como base para drenaje.

Dimensiones y nivelación: La losa debe ser lo suficientemente grande para soportar el pedestal y completamente plana para evitar niveles de aceite incorrectos, lo que podría causar fallas.

Cimientos: En climas fríos, la base debe tener cimientos profundos para prevenir el hundimiento o levantamiento por congelamiento del suelo.

Soportes: Incluir soportes de montaje para fijar el pedestal de forma segura a la base de concreto.

#### MEDICIÓN Y PAGO.

La unidad de medida para efectos de pago o estimación será la pieza, para efecto de pago se cuantificarán las unidades que se encuentren instaladas de acuerdo con lo descrito en esta especificación y a entera satisfacción de la supervisión.

**PU04013 EXCAVACION MANUAL DE CEPAS A CIELO ABIERTO EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL EXCEPTO ROCA A CUALQUIER PROFUNDIDAD, MEDIDA COMPACTA, EL CONCEPTO INCLUYE: AFINE DE PISO Y TALUD.**

#### DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.

Se entenderá por excavación la que se realice según el proyecto y/o las ordenes de la Supervisión para alojar las redes de agua potable o alcantarillado, incluyendo las operaciones para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o ambos lados de la zanja disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la construcción de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera por la instalación satisfactoria de la tubería, entendiéndose con esto que debe cumplir en el precio unitario los traspaños necesarios para ejecutar los trabajos necesarios.

El producto de la excavación se depositará a uno o ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije la supervisión un pasillo de 60cms entre el límite de la zanja y el pasillo del talud del bordo formado por dicho material. El Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.



El afine de los últimos 10cms de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso en el tiempo transcurrido en el afine de la cepa y tendido de la tubería se requiere un nuevo afine antes de tender la tubería, este será por cuenta exclusiva del Contratista.

Cuando la excavación se realice en material común, para alojar tubería que requiera dejar huecos en la plantilla para que la tubería se pueda apoyar en toda su longitud entonces, antes de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavar en los lugares que quedan las juntas, cavidades o conchas que alojen las campanas o cajas que formaran las juntas. Esta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería.

Si al efectuar las excavaciones, se encontrara roca, en cualquiera de sus tipos y esta represente un riesgo para la tubería se debe incrementar o profundizar la excavación en 20cms como mínimo, volumen que debe reponerse con un suelo a base de arena y otro material, mismo que deberá apisonarse y compactarse adecuadamente, humedeciéndolo, a su punto óptimo con el cual se pueden obtener una superficie perfectamente nivelada, que permita una correcta colocación y asentamiento de la tubería y así evitar los riesgos iniciales.

Cuando al efectuar una excavación sobre un terreno el cual presenta una inestabilidad, debido a que la formación del mismo este constituida por cenizas, carbones, basura, materia orgánica, materia inorgánica o cualquier otro material que proporcione al suelo dicha inestabilidad, debe contemplarse y aplicarse al proceso de mejoramiento del fondo de la cepa, en las condiciones que se indicaron en el inciso anterior. El terreno excavado deberá reponerse con otro mejorado, de tal forma que no sufra daños posteriores a consecuencia de asentamiento en el terreno.

Cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la cepa, a juicio de la Supervisión este ordenara al Contratista la colocación de troqueles y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de las obras, la de los trabajadores, o que exijan las leyes o reglamentos en vigor.

Las características y forma de los troqueles, y apuntalamiento serán revisados por el Ingeniero responsable de la Supervisión para su aprobación o rechazo según sea el caso, aclarando que el Contratista es el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de los mismos.

La Supervisión esta facultada para suspender total o parcialmente la obra cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o los trabajadores hasta en tanto no se efectúen los trabajos de troqueles o apuntalamientos.

Cuando al ejecutar la excavación se tropiece con tubería de agua potable, alcantarillado, ductos telefónicos o cualquier otro tipo de instalaciones subterráneas, el Contratista responsable de la obra, esta obligado a proteger y preservar de todo riesgo a la misma, pues cualquier daño que sufran estas instalaciones será responsabilidad exclusiva del ejecutor de las obras y el costo que implique la reparación

de los daños resultantes en el proceso de ejecución de las obras será a su cargo, y será también de su responsabilidad el realizar los tramites necesarios para obtener los permisos que se requieran.

Al efectuar la obra, deberán respetarse las siguientes limitaciones:

a).- Todas las líneas de alcantarillado sanitario deberán pasar por debajo de ductos existentes con un mínimo de 50cms de distancia entre el lomo de la tubería de alcantarillado y la cara externa inferior de cualquiera de los ductos mencionados.

b).- Cuando por necesidades del proyecto, la línea este a la misma elevación que cualquiera de los mencionados ductos en el párrafo anterior, además de tener que ajustarse al requisito de que la tubería debe ir al eje de la calle, deberá cumplir lo asentado en el párrafo anterior y tener una separación entre ambos mínima de 1.50mts.

La Supervisión deberá vigilar que desde el momento en que inicie la excavación hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, que no transcurra un lapso mayor de 7 días del calendario.

Cuando la excavación de la cepa se realice en roca fija, se permitirá el uso de explosivos siempre que cumpla con los requisitos que marque la normatividad vigente y no altere el terreno adyacente a la excavación y previa autorización por escrito de la Supervisión.

El uso de explosivos estará sujeto a lo siguiente:

La Supervisión restringirá su uso en aquellos lugares o zonas en que su utilización pueda causar perjuicios a las obras o bien cuando por usarse los explosivos dentro de una población se puedan causar perjuicios o molestias a los habitantes.

El Contratista deberá tomar todas las medidas que sean necesarias para evitar daños por el uso de los explosivos, y en todos los casos será el único responsable de los daños causados, cualquiera que sea la índole de estos.

Para el uso de explosivos el Contratista deberá apegarse a la siguiente normatividad:

a).- deberá presentar a la Supervisión el diseño de la voladura la cual debe garantizar que las estructuras adyacentes no sufran daño alguno.

b).- deberá solicitar con anticipación de 48 horas y por escrito el inicio de la barrenación de las plantillas e interconexión de los barrenos para su detonación.

c).- 48 horas antes de proceder a la carga de los barrenos debe solicitar por escrito autorización para usar explosivos para lo cual deberá presentar el permiso vigente de la Secretaría de la Defensa Nacional para el uso de los mismos, así como la acreditación e identificación de los pobladores y demostrando ser personal calificado para ejecutar el trabajo.

d).- Si en los puntos anteriores cumplen con lo solicitado entonces 24 hrs antes de proceder a la carga de barrenos se le dará la autorización correspondiente.

e).- Una vez cumplido con el punto anterior entonces se procederá a efectuar la carga de barrenos, la cual no podrá realizarse sin la presencia del Ingeniero responsable de la Supervisión.

f).- Una vez que estén el Residente de la Contratista y el Ingeniero responsable de la Supervisión se procederá a realizar los trabajos de cargado e interconexión de barrenos de acuerdo a las plantillas y diseños previamente autorizados.

g).- Posteriormente se deberán tomar en cuenta las medidas preventivas de: colocación de mallas protectoras, llantas, costalera de la zona por medio de la alarma (sirena) y una vez estando seguro de que no hay peligro, se procederá a efectuar la detonación correspondiente junto con el Ingeniero responsable de la Supervisión en el sentido que no queden barrenos cargados sin detonar, así como verificar si hubo daños y en tal caso hacer el levantamiento correspondiente.

h).- Se procederá a realizar el retiro de los explosivos sobrantes al sitio autorizado para almacenarlo.

i).- En caso de que la Empresa utilice explosivos sin respetar la normatividad mencionada se procederá a reportarlo a la Secretaría de la Defensa Nacional o Zona Militar adscrita para que lo sancione y además será motivo para efectuar la rescisión del Contrato para lo cual se turnara el problema al Departamento Jurídico para que proceda a realizar trámites que corresponda.

#### MEDICIÓN Y PAGO.

La excavación de cepa se medirá en metros cúbicos con aproximación de un decimal. Al efecto se determinarán los volúmenes de las excavaciones realizadas por el Contratista según el proyecto y/o las ordenes de la Supervisión.

No se considera para fines de pago la excavación hecha por el Contratista fuera de las líneas de proyecto y/o de las indicaciones de la Supervisión, ni remoción de derrumbes originados por causas imputables a el Contratista al igual que las excavaciones que efectuó fuera del proyecto y/o las ordenes de la Supervisión, serán consideradas como sobre excavaciones y se procederá respecto a lo siguiente:

La sobre excavación se definirá como aquella excavación que quede fuera de las líneas y niveles mostrados para la propia excavación en planos o en las instrucciones de la Supervisión.

El Contratista conviene en que no recibirá ningún pago por concepto de sobre excavación que resulte de sus operaciones, bien sea por condiciones del terreno, por la acción de agentes naturales sobre el mismo o por operaciones que ejecute para facilitar la construcción o por cualquiera otra causa.

Para el caso de excavación mediante el uso de explosivos el Contratista deberá considerar en su precio unitario la sobre excavación que le provocara el diseño de la voladura, ya que no se pagara por separado y solo se cuantificaran los volúmenes para pago de acuerdo al proyecto.

En caso de que la Supervisión ordene al Contratista la ampliación de cualquier excavación para apoyo de alguna estructura u otro objeto, esta orden deberá quedar asentada por escrito a la cual se deberá adjuntar la justificación técnica para que sea reconocida para fines de pago, esta ampliación no se considera como sobre excavación y será pagada al Contratista lo mismo que el relleno de la misma si se requiere, a los precios unitarios consignados en el catálogo presupuestado.

Si el Contratista como resultado de sus operaciones de excavación, afloja o altera el material de manera que sea necesaria su remoción para la utilización adecuada de su superficie en el desplante de estructuras, zanjas u otros, a juicio de la Supervisión, el Contratista deberá remover estos materiales utilizando procedimientos satisfactorios para la Supervisión, sin que por este motivo deba recibir, compensación alguna, porque las remociones que resulten de un trabajo adecuado se consideran previstas en los precios unitarios y las que resulten de un trabajo descuidado deben ejecutarse a costo del Contratista.

Cabe mencionar que los derrumbes caídos que se tengan en la cepa excavada o durante su excavación solo se tomaran en cuenta para fines de pago como se indica a continuación:

Cuando en un metro lineal de cepa se tengan derrumbes de más de 15% del volumen de la cepa de proyecto a excavar en este tramo, entonces estos caídos se reconocen y se pagaran por separado, siempre y cuando estos ocurran dentro de un plazo no mayor de 12 días del calendario después de haber terminado la excavación de acuerdo al proyecto y que las causas que hayan motivado estos caídos sean la inestabilidad del terreno o taludes.

Todos aquellos caídos que se tengan y no se queden comprendidos en el párrafo anterior tendrán que ser removidos por cuenta del Contratista.

El Contratista deberá de tomar en cuenta en su propuesta que la zona donde ejecutara sus trabajos existen líneas de energía eléctrica, teléfonos, gasoducto, oleoducto, agua potable, tomas domiciliarias, etc., así como las condiciones topográficas particulares del lugar con objeto de que considere que en dichas zonas sus rendimientos sufrirán baja, además que será responsabilidad del Contratista el trámite de los permisos correspondientes para poder realizar dichos cruces y reparar daños ocasionados a estas líneas sin tener derecho a obtener algún pago.

El Contratista deberá tomar en cuenta que la excavación por ningún motivo deberá rebasar 100 mts adelante del frente de instalación del tubo, ya que de lo contrario tendrá que suspender la excavación que no cumpla con lo antes mencionado.

**PU65612 RELLENO DE CEPAS CON MATERIAL DE BANCO COMPACTADO AL 95 % P.V.S.M. EN CAPAS DE 20 CMS, MEDIDO EN SECCION COMPACTA. INCLUYE: EL SUMINISTRO DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, SU TRASPALO AL FONDO DE LA CEPAS, LA INCORPORACION DEL AGUA Y SU HOMOGENEIZACION CON LA HUMEDAD OPTIMA, COMPACTACION CON EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.**

DEFINICION Y EJECUCION.

Por relleno de excavación se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes de la Supervisión, las excavaciones que se hayan realizado para alojar la tubería de redes de agua potable o alcantarillado, así como las correspondientes a estructuras, pozos o cajas tipo y a trabajos de jardinería.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito de la Supervisión, pues en caso contrario, este podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello. El relleno se hará empleando el material producto de la propia excavación, material producto de banco de préstamo o almacenamiento colocándolo en capas de 20 (veinte) centímetros de espesor como máximo, que serán humedecidas y compactadas.

Cuando el proyecto y/o las órdenes de la Supervisión así lo señalen, el relleno de excavación deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica de compactación dependiendo del tipo de material (PVSM), para lo cual la Supervisión ordenara el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación, procedimiento, etc., para lograr la compactación óptima.

El Contratista deberá tomar en cuenta que todo el material para relleno de cepas, deberá estar libre de carbón, cenizas, basura, material orgánico o vegetal y otros materiales que no sean apropiados para rellenos.

Se deberá tener especial cuidado en la colocación del relleno para evitar daños o movimientos de la tubería, ya que, de haber necesidad de hacer reparaciones o nueva colocación de la tubería, serán por cuenta del Contratista.

Además, se deberá tener en cuenta que el relleno de las zanjas.

Quedando incluido en los conceptos de relleno compactado, la obtención, carga, acarreo hasta el lugar de su utilización del material, la incorporación del agua necesaria queda comprendida en el mismo concepto de relleno la colocación del material en capas de 20 cm., y la ampliación de la energía suficiente de compactación para obtener el porcentaje solicitado. La compactación deberá de ser al 95% de su PVSM cuando se trate de material grava - arena, el Contratista deberá de considerar el papeo de material ya que se utilizara material de 2" de tamaño máximo, así como cuando utilice grava triturada, deberá de considerar su adquisición.

#### MEDICION Y PAGO.

El relleno de excavación de cepas que efectúe el Contratista le será medido para fines de pago en metros cúbicos con aproximación de un décimo. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados de acuerdo al proyecto y a la presente especificación.

El material empleado en el relleno de sobre excavaciones o derrumbes imputables a el Contratista, no será computado para fines de estimación y pago.

No se pagarán las mermas y desperdicios de materiales ya que únicamente se medirá el material colocado de acuerdo al proyecto y/o órdenes del Ingeniero responsable de la supervisión, por lo que el contratista deberá considerar estos cargos en su precio unitario.

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 3x800 AMP PARA OPERARA A 40 VCA, 3F,3H, 60 Hz, MARCA SCHNEIDER MODELO P JL36080U44A 65 kA, , EN GABINETE METALICO SOBREPUESTO EN MURO PARA AREAS INTERIORES MARCA SCHNEIDER MODELO P1200SMX, INCLUYE ELEMENTOS DE SOPORTE, NIVELACION MANIOBRAS, CARGA Y DESCARGA, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA, HERRAMIENTAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

#### INTERRUPTOR

##### DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -

Se entenderá por suministro y colocación de interruptor termo magnético, a las erogaciones que deba realizar el contratista para abastecer las cantidades que se fijen en el proyecto ejecutivo y/o las órdenes del Residente, considerando el costo L.A.B. en obra.

Un interruptor termo magnético es un aparato que se encarga de brindar protección a los circuitos eléctricos, este tiene dos formas de actuar, su parte térmica actúa ante una sobrecarga de energía del circuito y la otra parte, la magnética, actúa ante un cortocircuito. Sus cualidades se activan cuando se detectan valores mayores a límites que pueda soportar el circuito, básicamente actúa cortando el paso de corriente.

El interruptor termo magnético funciona gracias a las fuerzas de atracción magnéticas y a la dilatación del metal debido al calor. El dispositivo cuenta con una bobina metálica la cual cumple el trabajo magnético, un bimetálico que se encarga de las funciones térmicas del dispositivo, un contacto móvil que abre el circuito cuando hay sobrecarga o cortocircuitos y una cámara de extinción que tiene como tarea disipar el arco voltaico que se genera por la descarga.

El funcionamiento se da gracias a un mecanismo sencillo, cuando la corriente empieza a circular por el bimetálico, este se dilata y genera la apertura del circuito. La acción contraria la hace la bobina, por la cual al circular corriente, se genera un campo magnético, mientras mayor sea la corriente, mayor será la atracción generada en el campo. Si la atracción generada es lo suficientemente fuerte como para atraer todo el núcleo, el circuito se cierra.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** El suministro e instalación de interruptor termo magnético para cualquier voltaje, será medido para fines de pago por pieza, con aproximación a la unidad. Al efecto se determinarán directamente el número de piezas suministrado, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: CENTRO DE CONTROL DE MOTORES EN BAJA TENSION 480 VCA, 3F,4H. MARCA HIMEL O TECNICAMENTE EQUIVALENTE, EN GABIENTE INTEGRADO POR PERSONAL ESPECIALIZADO PARA USO INTERIOR NEMA-12, QUE INCLUYE LOS**

**SIGUIENTES MATERIALES Y EQUIPOS:** GABINETE AUTOSOPORTADO CON DIVERSOS DISPOSITIVOS ENTRE ELLOS, DISPOSITIVO DE MEDICION DE ENERGIA GENERAL CON PARAMETROS BASICOS, BOTONERAS LOCALES, FOCOS PILOTO, SELECTOR MANUAL-FUERA-AUTOMATICO, ENTRADA DE CABLES POR LA PARTE INFERIOR, SALIDA DE CABLES POR LA PARTE INFERIOR, CLEMAS DE CONEXIONES, MISMIOS QUE SE LISTAN A CONTINUACION:

INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 3x800 A, BARRAS BUS DE COBRE 1200 AMP, BARRA DE TIERRAS Y NEUTRO, CONECTORES PARA CONDUCTORES PRINCIPALES Y DERIVADOS, COMB. INTERRUPTOR Y ARRANCADOR A TENSION PLENA DE 75 HP, (6 PIEZA), 1 PZA VARIADOR DE FRECUENCIA, COMUN PARA TODAS LAS BOMBAS, DE 75 HP, EL FUNCIONAMIENTO ARMADO Y PROGRAMACION LO EJECUTA LA EMPRESA PROVEEDOR DE LOS EQUIPOS E BOMBAS (GRUNDFOS) DE LA BOMBA SE CONTROLA MEDIANTE CONTROL MPC CON LAS SIGUIENTES FUNCIONES:

CONTROLADOR MULTIBOMBA INTELIGENTE, CU 352; CONTROL DE PRESIÓN CONSTANTE MEDIANTE EL AJUSTE CONTINUAMENTE VARIABLE DE LA VELOCIDAD DE CADA UNA DE LAS BOMBAS; CONTROLADOR PID CON PARÁMETROS PI AJUSTABLES (KP + TI); PRESIÓN CONSTANTE EN EL PUNTO DE AJUSTE INDEPENDIENTEMENTE DE LA PRESIÓN DE ENTRADA; ACUMULACIÓN PROGRESIVA DE PRESIÓN (PARA IMPEDIR EL GOLPE DE ARIETE DURANTE EL ARRANQUE); FUNCIONAMIENTO ON/OFF CON BAJO CAUDAL; CONTROL EN CASCADA AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS PARA UNA EFICIENCIA ÓPTIMA; SELECCIÓN DE TIEMPO MÍNIMO ENTRE ARRANQUE Y PARADA, CAMBIO AUTOMÁTICO DE BOMBA Y PRIORIDAD DE BOMBA, ENTRE OTRAS FUNCIONES, ESTE GABINETE DE CONTROL LO FABRICA LA EMPRESA PROVEEDOR DEL EQUIPO DE BOMBEO, YA INCLUYE SU PROGRAMACIÓN.

INT. TERMOMAGNETICO 3X400 AMPS (1 PIEZA)  
INT. TERMOMAGNETICO 3X30 AMPS (1 PIEZA)  
INT. TERMOMAGNETICO 3X20 AMPS (1 PIEZA)

#### **ESPACIO A FUTURO**

INCLUYE, PERFILES METALICOS DE SOPORTE Y NIVELACION DE CCM, EN TRINCHERA DE CONDUCTORES MANIOBRAS, CARGA Y DESCARGA, NIVELACION, PEINADO DE CONDUCTORES, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA, HERRAMIENTAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.

El suministro e instalación de un Centro de Control de Motores (CCM) implica diseñar, fabricar y montar un tablero centralizado con módulos para controlar, proteger y monitorear múltiples motores eléctricos, integrando arrancadores, protecciones y comunicaciones en un solo gabinete, lo que optimiza la operación industrial, reduce costos y facilita el mantenimiento, cumpliendo normas como NOM, IEC y NEMA.

Componentes Clave de un CCM

Gabinets: Estructuras metálicas que agrupan las secciones.

Barrajes (Busbars): Barras de cobre para la distribución de energía (fuerza y control).

Unidades/Silletas (Drawers): Módulos intercambiables que contienen los elementos de control para cada motor.

Arrancadores de Motor: Dispositivos para iniciar y detener motores.

Protecciones: Fusibles, interruptores automáticos y relés para sobrecorriente y fallas.

Control y Monitoreo: Pulsadores, luces, variadores de frecuencia (VFD), PLC, y sistemas de comunicación para control remoto.

#### MEDICIÓN Y PAGO.

La unidad de medida para efectos de pago o estimación será la pieza, para efecto de pago se cuantificarán las unidades que se encuentren instaladas de acuerdo con lo descrito en esta especificación y a entera satisfacción de la supervisión.

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: BANCO AUTOMATICO DE CAPACITORES  
EN BAJA TENSION AUTOSOPORTADO DE ACUERDO A NORMAS NEMA, PARA OPERAR EN VOLTAJE DE  
480 VCA, 3 FASES, 3 HILOS, ENTRADA DE CABLES POR LA PARTE INFERIOR, DE LAS SIGUIENTES  
CARATERISTCIAS**

**MARCA: SCHNEIDER O TECNICAMENTE EQUIVALENTE, MODELO VA200B4014OS, CAPACIDAD:  
200 KVAR, 4 PASOS, TENSION DE SERVICIO 480 VOLTS, 3F, 3H, 60Hz, GABINETE USO INTERIOR NEMA-  
12, AUTOSOPORTADO,  
INCLUYE CONECTORES ELECTRICOS, MATERIALES DE AISLAMIENTO, INCLUYE MANO DE OBRA  
ESPECIALIZADA, MANIOBRAS INSTALACIÓN, PRUEBAS TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA  
INSTALACIÓN.**

#### DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.

Se entenderá como banco de capacitores al conjunto de dos o más capacitores de potencia interconectados entre sí, que puede incluir accesorios como: de control y medición, barras o cables de interconexión, protecciones eléctricas, dispositivos de conexión y desconexión de equipos y envolvente o estructura soporte.

Este equipo es utilizado primordialmente para compensar el factor de potencia en redes eléctricas de media y alta tensión. También se utiliza para regular la tensión en los sitios de consumo y operar como filtro de armónicos en conjunto con reactores.

La conexión de los bancos de capacitores debe ser en estrella con neutro flotante.

El banco de capacitores se debe entregar balanceado con una tensión calculada menor de 50 V en su neutro, considerando las capacitancias reales medidas y un sistema trifásico balanceado.

El arreglo de los bancos de capacitores para cada una de las fases debe ser por medio de conexión de capacitores de potencia en paralelo para formar grupos serie. Estos grupos son conectados en serie para determinar los valores nominales de tensión y potencia del banco de capacitores.

#### MEDICIÓN Y PAGO.

La unidad de medida para efectos de pago o estimación será la pieza, para efecto de pago se cuantificarán las unidades que se encuentren instaladas de acuerdo con lo descrito en esta especificación y a entera satisfacción de la supervisión.

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: PLANTA DE EMERGENCIA 450 KW, MARCA PLANELEC O TECNICAMENTE EQUIVALENTE, MODELO 1X0460 PARA UN VOLTAJE DE GERACION DE 480 VCA, 3F, 4H, 60Hz, EN OPERACION DE EMERGENCIA, CON TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA, TANQUE DE COMBUSTIBLE INTEGRADO EN LA PARTE INFERIOR DE LA PLANTA,, CAPACIDAD 12 HRS, VIBROAISLADORES, BATERIAS, CABLES, CALENTADOR DE COMBUSTIBLE, SILENCIADOR, INCLUYE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA, MANIOBRAS INSTALACIÓN, PRUEBAS TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.**

#### DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.

Se entenderá por planta eléctrica al equipo generador de voltaje trifásico de corriente alterna acondicionado por motor de combustión interna a base de combustible diésel. Estos equipos garantizan que, en sitio, a pesar de las interrupciones de energía por fallos del proveedor, se mantenga un suministro constante de energía, es por ello que comúnmente se conocen como “plantas de emergencia”.

La planta de emergencia estará configurada en automático, esto es que se encontrará en espera y siempre sensando la red de la compañía suministradora de electricidad. Se encargará de mantener una fuente de energía en la carga. En caso de que exista una falla en la red, la planta de emergencia arrancará y realizará por medio de la transferencia el cambio de suministro de energía normal a energía de emergencia hacia la carga.

Al reestablecerse la energía de la red, la planta de emergencia realizará automáticamente la retransferencia después de 3 minutos para asegurar la estabilidad de la red comercial. Posteriormente el equipo se enfriará por tres minutos y se apagará para quedar en espera nuevamente.

La planta de emergencia deberá contar con:

- Motor de combustión interna
- Sistema de suministro de combustible
- Sistema de admisión de aire con filtro
- Sistema de refrigeración con termostato, radiador y ventilador
- Sistema de lubricación con bomba, regulador, filtro y enfriadores
- Sistema de arranque del motor
- Sistema de precalentamiento a base de precalentadores eléctricos
- Sistema de escape
- Generador
- Regulador de voltaje
- Tablero de control
- Transferencia

#### MEDICIÓN Y PAGO.

La unidad de medida para efectos de pago o estimación será la pieza, para efecto de pago se cuantificarán las unidades que se encuentren instaladas de acuerdo con lo descrito en esta especificación y a entera satisfacción de la supervisión.

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: TRANSFORMADOR SECO DE 15 KVA, 480/220-127 VCA 3F,4H, 60Hz, MARCA SCHENIDER DELTA-ESTRELLA, MODELO 15T132H, ENFRIAMIENTO AA, GABINETE NEMA-1 USO INTERIOR CON CERTIFICACIÓN DE CALIDAD, ALTURA DE OPERACIÓN 1600 MSNM. INCLUYE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA, MANIOBRAS INSTALACIÓN, PRUEBAS TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.**

Unidad : pieza (pza)

La función del TRANSFORMADOR TRIFÁSICO TIPO SECO es transformar las características del Voltaje de acometida de 440 VOLTS para un Voltaje de utilización en los principales receptores conectados a 220 / 127 volts, Debe cumplir con Normas de fabricación nacionales NMX-para transformadores secos, y pruebas de calidad y eléctricas por laboratorio autorizado.

Las características que debe reunir el TRANSFORMADOR TRIFÁSICO TIPO SECO son:

|                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| Potencia           | De acuerdo a CATALOGO        |
| Voltaje primario   | 440 Volt                     |
| Voltaje secundario | 220/127 Volt                 |
| Derivaciones       | 4 derivaciones del 2.5 % c/u |
| Instalación        | tipo interior                |
| Normas aplicables  | ANSI, NEMA, NMX              |

#### MEDICION Y PAGO

El suministro e instalación del TRANSFORMADOR TRIFÁSICO TIPO SECO para fines de pago se medirá por PIEZA y al efecto se medirá directamente en la obra.

El TRANSFORMADOR TRIFÁSICO TIPO SECO que no se ajusten a las especificaciones generales valuadas en normas oficiales o que resulten defectuosos al efectuar las pruebas serán sustituidos y reinstalados nuevamente por el contratista sin compensación adicional.

El contratista deberá considerar en su precio unitario el costo por adquisición de los componentes que forman el suministro, instalación, según especificación, acarreo y maniobras del equipo, seguros, permisos para maniobras, el material permanente y de consumo necesario para la correcta ejecución del trabajo, obra civil, obra eléctrica, mano de obra, carga, acarreo, colocación, pruebas, limpieza y todas las actividades necesarias para la correcta ejecución de los trabajos que representa la depreciación y amortización de la herramienta, los cargos por indirectos y utilidad de la empresa, así como los cargos establecidos.

**SUMINISTRO E INSTALACION DE; TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 220-127 VCA 3F,4H,60 Hz, USO INTERIOR, MARCA SCHNEIDER O TECNICAMENTE EQUIVALENTE, MODELO NQ184AB100 CON INTERRUPTOR PRINCIPAL PARA 18 ESPACIOS, CAPACIDAD MAXIMA 100 AMPS, CON BARRA DE NEUTRO Y TIERRAS INCLUIDOS INSTALACION SOBREPUESTO EN MURO PARA LOS SIGUIENTES INTERRUPTORES: INTERRUPTOR PRINCIPAL TERMOMAGNÉTICO DE 3X100 A.  
INTERRUPTORES DERIVADOS DE:  
INTERRUPTOR DE 1X15 A (3 PIEZA)**

**INTERRUPTOR DE 1X30 A (3 PIEZA)**

**INTERRUPTOR DE 3x40 A (1 PZA)**

**INCLUYE IDENTIFICACIÓN CON CALCOMANÍA ALUSIVA A SU TAG, VOLTAJE, FECHA DE FABRICACION, POTENCIA MAXIMA (KW/AMPS).**

DEFINICION:

TABLERO: es un componente del sistema eléctrico, del cual parten los circuitos derivados.

Los tableros son equipos eléctricos de una instalación, que concentran dispositivos de protección y de maniobra o comando, desde los cuales se puede proteger y operar toda la instalación o parte de ella. Un tablero eléctrico es una caja o gabinete que contiene los dispositivos de conexión, maniobra, comando, medición, protección, alarma y señalización, con sus cubiertas y soportes correspondientes, para cumplir una función específica dentro de un sistema eléctrico.

**CENTRO DE CARGA:** Un centro de carga es un tablero metálico que contiene una cantidad determinada de interruptores termo magnético, generalmente empleado para la protección y des-conexión de pequeñas cargas eléctricas y alumbrado.

MEDICION Y PAGO:

Tanto los Tableros, el Centro de Carga, el Regulador de Voltaje y los Interruptores Termo magnéticos serán medidos y pagados por pieza (pza), conforme a las especificaciones indicados en el Proyecto de instalación Eléctrica

No se pagaran los Tableros, el Centro de Carga, el Regulador de Voltaje y/o los Interruptores Termo magnéticos que no cumplan con las Características y Especificaciones del Proyecto Ejecutivo, así como tampoco por deficiencias en la instalación y/o en su operación de funcionamiento

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: GRUA ELECTRICA 7.50 TON.**

**GRUA ELECTRICA MONOPUENTE, SOBRE RIELES, INCLUYENDO RUEDAS MOTRICES LONGITUDINALES, Y VIGA PUENTE PARA SOPORTE Y MOVIMIENTO TRANSVERSAL, INCLUYE TROLEY Y POLIPASTO MOTORIZADOS, INCLUYENDO GANCHO DE IZAJE, CONTROL ALAMBRICO COLGANTE, CON CABLE DE ACERO PARA UNA LONGITUD MAXIMA DE 8.00m, CON MOTOR ELECTRICO A 2 VELOCIDADES 16/5 FT/MIN, SE INCLUYEN PERSONAL ESPECIALIZADO, PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA.**

La instalación de una grúa con polipasto requiere el cumplimiento de especificaciones técnicas detalladas y normativas de seguridad específicas, como las establecidas en la norma ASME B30 y las normativas locales (en México, la NOM-006-STPS).

A continuación, se presenta un resumen de las especificaciones técnicas y requisitos clave:

#### 1. Requisitos Previos y Planificación

Evaluación del Sitio: Asegurar que la ubicación y los puntos de anclaje no constituyan un factor de riesgo. La estructura de soporte (viga, brazo articulado, sistema de monorraíl) debe tener una capacidad nominal igual o superior al peso de la carga más pesada a levantar.

**Capacidad Nominal:** Determinar la capacidad requerida del polipasto. El equipo a instalar debe ser probado en fábrica con una carga del 125% de su capacidad nominal, conforme a estándares aplicables.

**Condiciones Ambientales:** Verificar que el polipasto sea adecuado para las condiciones de operación (rango de temperatura, humedad, clasificación de la caja eléctrica, etc.).

**Manual del Fabricante:** Seguir estrictamente todas las indicaciones del manual del propietario y del fabricante para la instalación, operación y mantenimiento. No instalar, inspeccionar u operar el equipo a menos que la información del manual esté completamente entendida.

## 2. Especificaciones Técnicas de Instalación

**Suministro Eléctrico/Neumático:** Asegurar que la tensión eléctrica o presión de aire cumpla con las especificaciones indicadas en la placa de datos del polipasto.

**Componentes de la Cadena/Cable:**

Verificar que la cadena o cable esté libre de deformaciones, golpes, torceduras o eslabones soldados. Asegurarse de que todos los componentes estén instalados correctamente, incluyendo los topes y la guía de cadena.

La cadena debe mantenerse adecuadamente lubricada.

**Seguridad y Limitadores:**

Instalar interruptores de límite superior e inferior si el modelo lo requiere.

Verificar que los ganchos forjados y tratados térmicamente puedan abrirse lentamente sin fracturarse bajo cargas excesivas.

Asegurar que el dispositivo de embrague deslizante (si aplica) funcione correctamente para evitar sobrecargas.

**Área de Trabajo:** Eliminar obstáculos y objetos que puedan representar peligro de tropiezo alrededor del área de operación de la grúa.

## 3. Pruebas y Puesta en Marcha

**Prueba de Carga:** Después de la instalación o cualquier reparación importante, someter todo polipasto a una prueba de carga para asegurar su adecuado funcionamiento, con base en las indicaciones del fabricante.

**Verificación Final:** Asegurarse de que la maquinaria y el equipo no arranquen de manera accidental ni se muevan durante las labores de instalación y servicio, y estar preparado para cualquier eventualidad durante las pruebas.

## 4. Normativa Aplicable

La instalación debe cumplir con las normativas de seguridad y salud ocupacional vigentes, que en México incluyen la NOM-006-STPS sobre el manejo y almacenamiento de materiales. A nivel internacional, la norma ASME B30 es un referente clave en seguridad para grúas y polipastos.

Advertencia: La instalación, operación y mantenimiento de este tipo de maquinaria debe ser realizada por personal calificado para evitar lesiones serias o la muerte, y daños materiales.

Medición y forma de pago.

La unidad de medida para fines de estimación y pago será por pieza (PZA.), con aproximación al centésimo. Precio por Unidad de Obra Terminada .

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: TAPAS DE TRINCHERA A BASE DE REJILLA DE FIBRA DE VIDRIO PULTRIDA DE 1 1/2" DE PROFUNDIDAD MODELO I5010 COLOR AMARILLO Y PLACA DE FIBRA DE VIDRIO ANTIDERRAPANTE DE 3/8" DE ESPESOR COLOR AMARILLO EN TRAMOS DE 0.305x0.61m , INCLUYE SOPORTERIA, CORTES, AJUSTES INCLUYE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA, MANIOBRAS INSTALACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.**

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: TAPAS DE TRINCHERA 0.50x0.30 A BASE DE MARCO DE ANGULO DE ACERO DE 1 1/2"X 1 1/2" , MALLA ELECTROSOLDADA Y RELLENO DE CONCRETO f'c=150 KG/CM2, Y 0.05m DE ESPESOR INCLUYE SOPORTERIA, AJUSTES INCLUYE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA, MANIOBRAS INSTALACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.**

Se entenderá para este concepto la excavación y construcción de trincheras con dimensiones especificadas, con cubierta o tapa de rejilla en la parte superior, contramarco de angulo de 1 "x ½ x 1 1/2", con losa perimetral armada con varilla cm ambos sentidos y concreto f'c=150 kg/cm2, con losa inferior armada en ambos sentidos y concreto f'c=150 kg/cm2. incluye: trazo, nivelación, materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

MEDICIÓN Y PAGO.

Para efectos del pago la unidad se medirá en piezas y el efecto se determinará directamente en el lugar de la obra según lo señale el Ingeniero.

## **RED DE FUERZA**

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE:**

**ALIMENTADOR ELECTRICOS DESDE TRANSFORMADOR A INTERRUPTOR PRINCIPAL**

**CABLE, CALIBRE 750 MCM ..... L=15 m x 8 HILOS**

**CABLE CALIBRE 4/0 DESNUDO ..... L=15.0m x 1 HILOS**

**CABLE DE COBRE TIPO THHW-LS 90°C, 600 V,**

**TUBERIA CONDUIT FoGo PARED GRUESA DE 103mm .... L=3.00m (2 PIEZA)**

**CURVA CONDUIT FoGo DE 103 mm .....2 PZAS**

**CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 750 ..... 16 PIEZAS**

**CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 4/0 ..... 4 PIEZAS**

ETIQUETA ALUSIVA AL VOLTAJE DE OPERACIÓN DE AUTOADHERIBLE... 2 PIEZAS  
SE INCLUYE MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, PERSONAL ESPECIALIZADO, SOPORTERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN DE ACUERDO A CANALIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE:**

ALIMENTADOR ELECTRIC DESDE INTERRUPTOR PRINCIPAL A TABLERO DE TRANSFERENCIA  
CABLE, CALIBRE 750 MCM ..... L=28 m x 8 HILOS  
CABLE CALIBRE 4/0 DESNUDO ..... L=28 m x 1 HILOS  
CABLE DE COBRE TIPO THHW-LS 90°C, 600 V,  
TUBERIA CONDUIT FoGo PARED GRUESA DE 103mm .... L=3.00m (2 PIEZA)  
CURVA CONDUIT FoGo DE 103 mm .....2 PZAS  
CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 750 ..... 16 PIEZAS  
CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 4/0 ..... 4 PIEZAS  
ETIQUETA ALUSIVA AL VOLTAJE DE OPERACIÓN DE AUTOADHERIBLE... 2 PIEZAS  
SE INCLUYE MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, PERSONAL ESPECIALIZADO, SOPORTERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN DE ACUERDO A CANALIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE:**

ALIMENTADOR ELECTRIC DESDE PLANTA EMERGENCIA A TABLERO DE TRANSFERENCIA  
CABLE, CALIBRE 750 MCM ..... L=12m x 8 HILOS  
CABLE CALIBRE 4/0 DESNUDO ..... L=12 m x 1 HILOS  
CABLE DE COBRE TIPO THHW-LS 90°C, 600 V,  
TUBERIA CONDUIT PVC SERVICIO PESADO DE 103mm .... L=22 m (4 PIEZA)  
CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 750 ..... 12 PIEZAS  
CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 4/0 ..... 4 PIEZAS  
ETIQUETA ALUSIVA AL VOLTAJE DE OPERACIÓN DE AUTOADHERIBLE... 2 PIEZAS  
SE INCLUYE MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, PERSONAL ESPECIALIZADO, SOPORTERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN DE ACUERDO A CANALIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE:**

ALIMENTADOR ELECTRIC DESDE TABLERO DE TRANSFERENCIA A CCM  
CABLE, CALIBRE 750 MCM ..... L=6 m x 8 HILOS  
CABLE CALIBRE 4/0 DESNUDO ..... L=6 m x 1 HILOS  
CABLE DE COBRE TIPO THHW-LS 90°C, 600 V,  
CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 750 ..... 12 PIEZAS  
CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 4/0 ..... 4 PIEZAS  
ETIQUETA ALUSIVA AL VOLTAJE DE OPERACIÓN DE AUTOADHERIBLE... 2 PIEZAS  
SE INCLUYE MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, PERSONAL ESPECIALIZADO, SOPORTERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN DE ACUERDO A CANALIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE:**

ALIMENTADOR DE CCM A BOMBA-01/02/03/04/05/06 (480VCA)  
 CABLE, CALIBRE 2/0 AWG, ..... L=45 m x 3 HILOS  
 CABLE CALIBRE 8 DESNUDO ..... L=45.0m x 1 HILOS  
 CABLE DE COBRE TIPO THHW-LS 90°C, 600 V,  
 TUBERIA CONDUIT FoGo PARED GRUESA DE 53mm .... L=3.00m (1 PIEZA)  
 TUBERIA FLEXIBLE TIPO LIQUATITE DE 53mm ..... L= 1.20m (1 PZA)  
 CONECTOR RECTO PARA LIQUATITE DE 53mm ..... 1 PZA  
 CONECTOR CURVO PARA LIQUATITE DE 53mm ..... 1 PZA  
 CURVA CONDUIT FoGo DE 53 mm ..... 1 PZAS  
 CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 1/0 ..... 6 PIEZAS  
 CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 8 ..... 2 PIEZAS  
 ETIQUETA ALUSIVA AL VOLTAJE DE OPERACIÓN DE AUTOADHERIBLE... 2 PIEZAS  
 SE INCLUYE MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, PERSONAL ESPECIALIZADO, SOPORTERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN DE ACUERDO A CANALIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE:**

ALIMENTADOR DE CCM A TRANSFORMADOR SECO  
 CABLE, CALIBRE 8 AWG, ..... L=15 m x 3 HILOS  
 CABLE CALIBRE 10 DESNUDO ..... L=15 m x 1 HILOS  
 CABLE DE COBRE TIPO THHW-LS 90°C, 600 V,  
 TUBERIA CONDUIT FoGo PARED GRUESA DE 27mm .... L=3.00m (1 PIEZA)  
 CURVA CONDUIT FoGo DE 27mm ..... 1 PZAS  
 CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 8 ..... 6 PIEZAS  
 CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 10 ..... 2 PIEZAS  
 ETIQUETA ALUSIVA AL VOLTAJE DE OPERACIÓN DE AUTOADHERIBLE... 2 PIEZAS  
 SE INCLUYE MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, PERSONAL ESPECIALIZADO, SOPORTERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN DE ACUERDO A CANALIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE:**

ALIMENTADOR DE TRANSFORMADOR SECO A TABLERO DE DISTRIBUCION-1  
 CABLE, CALIBRE 4 AWG, ..... L=15 m x 4 HILOS  
 CABLE CALIBRE 8 DESNUDO ..... L=15 m x 1 HILOS  
 CABLE DE COBRE TIPO THHW-LS 90°C, 600 V,  
 TUBERIA CONDUIT FoGo PARED GRUESA DE 41mm .... L=12m (1 PIEZA)  
 CURVA CONDUIT FoGo DE 41 mm ..... 2 PZAS  
 CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 4 ..... 8 PIEZAS  
 CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 8 ..... 2 PIEZAS  
 ETIQUETA ALUSIVA AL VOLTAJE DE OPERACIÓN DE AUTOADHERIBLE... 2 PIEZAS  
 SE INCLUYE MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, PERSONAL ESPECIALIZADO, SOPORTERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN DE ACUERDO A CANALIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE:**

ALIMENTADOR DE TRANSFORMADOR SECO A TABLERO DE DISTRIBUCION-2  
 CABLE, CALIBRE 6 AWG, ..... L=52 m x 4 HILOS  
 CABLE CALIBRE 8 DESNUDO ..... L=52 m x 1 HILOS  
 CABLE DE COBRE TIPO THHW-LS 90°C, 600 V,  
 TUBERIA CONDUIT FoGo PARED GRUESA DE 41mm .... L=18m (1 PIEZA)  
 CURVA CONDUIT FoGo DE 41 mm ..... 4 PZAS  
 CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 6 ..... 8 PIEZAS  
 CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 8 ..... 2 PIEZAS  
 ETIQUETA ALUSIVA AL VOLTAJE DE OPERACIÓN DE AUTOADHERIBLE... 2 PIEZAS  
 SE INCLUYE MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, PERSONAL ESPECIALIZADO, SOPORTERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN DE ACUERDO A CANALIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE:**

ALIMENTADOR DE CCM A BANCO DE CAPACITORES  
 CABLE, CALIBRE 3/0 AWG, ..... L=20 m x 3 HILOS  
 CABLE CALIBRE 2/0 DESNUDO ..... L=20 m x 1 HILOS  
 CABLE DE COBRE TIPO THHW-LS 90°C, 600 V,  
 TUBERIA CONDUIT FoGo PARED GRUESA DE 63mm .... L=3.00m (1 PIEZA)  
 CURVA CONDUIT FoGo DE 63 mm ..... 1 PZAS  
 CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 1/0 ..... 6 PIEZAS  
 CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 8 ..... 2 PIEZAS  
 ETIQUETA ALUSIVA AL VOLTAJE DE OPERACIÓN DE AUTOADHERIBLE... 2 PIEZAS  
 SE INCLUYE MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, PERSONAL ESPECIALIZADO, SOPORTERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN DE ACUERDO A CANALIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE:**

ALIMENTADOR DE CCM A GRUA ELECTRICA  
 CABLE, CALIBRE 8 AWG, ..... L=60 m x 3 HILOS  
 CABLE CALIBRE 10 DESNUDO ..... L=60 m x 1 HILOS  
 CABLE DE COBRE TIPO THHW-LS 90°C, 600 V,  
 TUBERIA CONDUIT FoGo PARED GRUESA DE 27mm .... L=18.0m (1 PIEZA)  
 TUBERIA FLEXIBLE TIPO LIQUATITE DE 27mm ..... L= 1.20m (1 PZA)  
 CONECTOR RECTO PARA LIQUATITE DE 53mm ..... 1 PZA  
 CONECTOR CURVO PARA LIQUATITE DE 53mm ..... 1 PZA  
 CURVA CONDUIT FoGo DE 27 mm ..... 5 PZAS  
 CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 8 ..... 6 PIEZAS  
 CONECTOR MECÁNICO TIPO LA DE COBRE PARA CABLE 10 ..... 2 PIEZAS  
 ETIQUETA ALUSIVA AL VOLTAJE DE OPERACIÓN DE AUTOADHERIBLE... 2 PIEZAS  
 SE INCLUYE MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, PERSONAL ESPECIALIZADO, SOPORTERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN DE ACUERDO A CANALIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.

#### DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.

El suministro e instalación de líneas de fuerza eléctrica implica conectar grandes consumos (motores, maquinaria industrial) a la red, requiriendo un diseño cuidadoso de conductores, protecciones y canalizaciones, y cumpliendo normativas de seguridad eléctrica, con procesos que van desde el estudio de demanda, permisos con la CFE (en México), hasta la construcción física (aérea o subterránea) y supervisión para asegurar la conversión eficiente y segura de energía eléctrica en trabajo mecánico o calorífico para procesos productivos.

incluye todos los tipos de cables electricos que contienen los siguientes conceptos.

**DEFINICION:** Conductor de electricidad que se fabrica generalmente en cobre, por la excelente conductividad de ese metal, o de aluminio

Conductor (generalmente de cobre o aluminio) o conjunto de ellos generalmente recubierto de un material aislante o protector

#### EJECUCION:

Mediante guias de alambre galvanizado o recocido cal. 16, se introduce el cable en los tubos, desde el Tablero o Centro de Carga hasta cada una de las salidas electricas (contactos, apagadores y lámparas), actividad que se realizara para cada uno de los circuitos.

Se conectaran los cables de cada circuito a los interruptores termomagneticos, asi como a cada salida eléctrica (contactos, apagadores y lámparas), aislando con cinta de aislar las conexiones.

Se realizaran pruebas de funcionalidad a cada salida eléctrica, a la conexión de los interruptores termomagneticos, a los tableros y Centro de Carga

El tipo de conductor, calibre, número, color, disposición y circuitos serán señalados en el proyecto o por la Supervisión.

Los conductores que se utilicen podrán ser de tipo TW calibre AWG hasta el número diez (10), para números menores de calibre (#8, #6, #4, #2, #1/0, #2/0) serán THW; en su colocación, conexión y prueba se deberá ejecutar lo siguiente:

No se permitirá iniciar la introducción de conductores en ninguna tubería que no esté fijada y terminada totalmente, así como comprobar que la tubería se encuentre limpia y acoplada.

No deberán introducirse más de diez (10) conductores en un tubo conduit, excepto cuando se trate de hilos de control. El número de conductores deberá apegarse a las recomendaciones del fabricante, así como por la NOM-0001-SEMP-94, los conductores incluyendo sus forros y aislamientos, no deberán ocupar más de cuarenta (40%) por ciento de la sección interior del tubo. Dentro de las cajas incluyendo los empalmes y su aislamiento no deberán ocupar más del sesenta (60%) por ciento del volumen de la caja.

Los conductores deberán cortarse con la dimensión suficiente para que queden puntas adecuadas para efectuar las conexiones o empalmes en cajas. No se permitirá que los empalmes entre conductores queden en el interior de la tubería, aun en el caso en que éstos queden perfectamente aislados.

Se utilizarán guías de alambre de acero o galvanizado; previamente deberán enderezarse los conductores de tal manera que no se enreden o anuden en el interior del tubo. Los conductores deberán ser continuos de caja a caja, de diferente color para su fácil identificación y si no es posible, esta distinción se hará marcando los extremos.

Cuando la longitud y número de conductores lo requiera se utilizará talco, polvo de mica o cualquier otra sustancia que facilite su deslizamiento; por ningún concepto se utilizara aceite o grasas lubricantes para el mismo fin.

Los conductores que pasen corridos por una caja de conexión, sin empalme alguno, deberán dar una vuelta dentro de la caja.

Los empalmes en conductores hasta el No. 10 AWG deberán ir soldados con una aleación de plomo y estaño al cincuenta (50%) por ciento. Las puntas se pelarán y doblarán de seis (6) a ocho (8) vueltas en espiral rematando las puntas. Se cubrirá de ida y vuelta con la cinta aislante que señale el proyecto.

En los empalmes para conductores hasta calibre No. seis (6) se utilizarán conectores de perno partido cubierto con dos (2) o tres (3) capas de cinta de hule, igualmente de cinta de tela y finalmente un baño de barniz, y cuando sea dentro de un registro, los extremos de los empalmes deberán quedar con las puntas hacia arriba.

Las conexiones a accesorios se harán por medio de tornillería. Para conductores hasta el calibre No. seis (6) se utilizarán zapatas mecánicas de presión.

Los conductores para sistemas de comunicación no deberán estar alojados en las mismas tuberías destinadas a los sistemas de alumbrado o fuerza. Los conductores de alumbrado y fuerza a seiscientos (600) voltios o menos, así como lámparas de descarga eléctrica de mil (1000) voltios o más, podrán ocupar los mismos ductos o tuberías, cuando los conductores estén aislados para el voltaje máximo de cualquiera de ellos. Los conductores de alumbrado y de fuerza de más de seiscientos (600) voltios, no deberán alojarse en los mismos ductos o tuberías destinados a sistemas de menos de seiscientos (600) voltios.

Cuando dentro de una tubería o ducto existan no más de tres conductores se considerará que pueden conducir el cien (100%) por ciento de la corriente en amperes que tienen asignada. Si el número de conductores es de cuatro (4) a seis (6), la corriente permitida a cada conductor se reducirá al ochenta (80%) por ciento de la nominal, si el número de conductores es de siete (7) a nueve (9) la corriente permitida deberá ser reducida al setenta (70%) por ciento. Lo anterior no es aplicable a los conductores neutros que lleven la corriente desequilibrada de otros conductores.

Los conductores dentro de los tableros deberán estar perfectamente alineados y marcados, indicando claramente los circuitos controlados.

Deberán hacerse pruebas de rigidez dieléctica a todos los circuitos; ésta deberá hacerse por medio de Magger, el cual deberá dar una lectura mínima de 7000 mega-ohms entre fase de tierra. En caso de falla, el Contratista deberá corregir; los valores mínimos son los que se dan a continuación:

| Calibre del conductor<br>(para conductores) | Resistencia del aislamiento en mega-ohms |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|
|---------------------------------------------|------------------------------------------|

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| No. 12 AWG o menores      | 1.000 |
| No. 10 AWG a No. 8 AWG    | 0.250 |
| No. 6 AWG a No. 2 AWG     | 0.100 |
| No. 1/0 AWG a No. 4/0 AWG | 0.050 |
| No. 250 MCM a No. 750 MCM | 0.025 |

#### MEDICION Y PAGO:

La instalación de los cables eléctricos se medirá y pagará por metro lineal (ml), con aproximación al decimo.

No se pagaran los Cables Electricos que no cumplan con las Caracteristicas y Especificaciones del Proyecto Ejecutivo, asi como tampoco por deficiencias en la instalación y/o en su operación de funcionamiento

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE: GABINETE DE POLIESTER MARCA HIMEL MODELO PLM64-M DE 650x450x250mm, PARA INSTALACION SOBREPUESTA EN MURO SE INCLUYE MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, PERSONAL ESPECIALIZADO, SOPORTERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN DE ACUERDO A CANALIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

#### DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.

Se entiende por tablero, gabinete y centro de carga, como el componente del sistema eléctrico del cual parten los circuitos derivados.

Los tableros son equipos eléctricos de una instalación, que concentran dispositivos de protección y de maniobra o comando, desde los cuales se puede proteger y operar toda la instalación o parte de ella. Un tablero eléctrico es una caja o gabinete que contiene los dispositivos antes mencionados, con sus cubiertas y soportes correspondientes, para cumplir una función específica dentro de un sistema eléctrico.

El contratista deberá tener la aprobación de la supervisión previamente a realizar las ranuras o perforaciones necesarias para la colocación de los tableros y gabinetes eléctricos.

Una vez instalado el tablero, se deberán colocar los interruptores y realizar el cableado del mismo junto con sus conexiones a tierra.

#### MEDICIÓN Y PAGO.

Este concepto será medido para fines de pago en piezas, con aproximación a la unidad, verificando la volumetría directamente en obra, procediendo para pago las piezas que se encuentren instaladas en su totalidad y a entera satisfacción de la supervisión.

#### SERVICIOS GENERALES

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: LUMINARIA TIPO-1 MARCA GAMMA LED1200 30 STD, USO INTERIOR 30 WATTS, 127 VCA, MONTAJE COLGANTE, INCLUYE 1.0M DE CABLE USO RUDO 3X14, CLAVIJA Y CONTACTO COLGANTES TIPO INDUSTRIAL, ELEMENTOS DE SOPORTERIA, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, PRUEBAS Y PUSTA EN SERVICIO.**

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: LUMINARIA TIPO-2  
MARCA AEL-36IN-30W, 40K, DP, PARA MONTAJE EN MURO EXTERIOR 30 WATTS, 127 VCA, MONTAJE SOBREPUESTO, INCLUYE 1.0M DE CABLE USO RUDO 3X14, CLAVIJA Y CONTACTO COLGANTES TIPO INDUSTRIAL, ELEMENTOS DE SOPORTERIA, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, PRUEBAS Y PUSTA EN SERVICIO.**

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: LUMINARIA TIPO-3  
MARCA TECNOLITE MODELO VITORIO II CON FOCO LED 14WATTS, PARA MONTAJE EN MURO EXTERIOR 127 VCA, MONTAJE SOBREPUESTO A LA INTEMPERIE INCLUYE 1.0M DE CABLE USO RUDO 3X14, CLAVIJA Y CONTACTO COLGANTES TIPO INDUSTRIAL, ELEMENTOS DE SOPORTERIA, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, PRUEBAS Y PUSTA EN SERVICIO.**

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: LUMINARIA TIPO-4  
MARCA TECNOLITE MODELO NENQUE I, CON FOCO LED 15 WATTS, PARA MONTAJE EN BOVEDA INTERIOR 127 VCA, INCLUYE ELEMENTOS DE SOPORTERIA, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, PRUEBAS Y PUSTA EN SERVICIO.**

#### DEFINICION Y EJECUCION:

La función de la luminaria será alumbrar la zona interior del área del cuarto de control de motores en las casetas, y se instalaran donde el proyecto indique.

#### MEDICION Y PAGO:

El suministro e instalación de la luminaria para fines de pago se medirá por pieza y al efecto se medirá directamente en la obra.

Las piezas que no se ajusten a las especificaciones generales valuadas en normas oficiales o que resulten defectuosos al efectuar las pruebas serán sustituidas y reinstaladas nuevamente por el contratista sin compensación adicional.

El contratista deberá considerar en sus precios unitarios el costo por adquisición de los componentes que forman el suministro, elementos de fijación, el material permanente y de consumo necesario para la

correcta ejecución del trabajo, obra civil, obra eléctrica, mano de obra, carga, acarreo, colocación, pruebas, limpieza y todas las actividades necesarias para la correcta ejecución de los trabajos que representa la depreciación y amortización de la herramienta, los cargos por indirectos y utilidad de la empresa, así como los cargos establecidos.

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: APAGADOR SENCILLO**

**APAGADOR SENCILLO 127 VCA, SERVICIO INDUSTRIAL, MONTAJE EN CAJA METALICA TIPO FS, INCLUYE ELEMENTOS DE SOPORTERIA, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, PRUEBAS Y PUSTA EN SERVICIO.**

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: CONTACTO DUPLEX 127 VCA,**

**DUPLEX ATERORIZADO, SERVICIO INDUSTRIAL, MONTAJE EN CAJA METALICA TIPO FS, INCLUYE ELEMENTOS DE SOPORTERIA, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, PRUEBAS Y PUSTA EN SERVICIO.**

**DEFINICIONES:**

**CAJA CUADRADA:** Son cajas de registro donde se conectan las tuberías conduit y se utilizan para hacer amarres de conexiones de cables o cambios de trayectoria de cableado.

**CONDULET:** Los condulets son cajas de registro utilizadas para la conexión de cables y para la reparación de la instalación eléctrica.

**CONTACTO:** Es un componente del circuito eléctrico, en el que se conectas aparatos eléctricos.

**APAGADOR:** es un dispositivo que permite interrumpir el curso de una corriente eléctrica

**PLACA:** Es un accesorio que cubre la conexión eléctrica de contactos y apagadores

**CONECTOR:** Se llama conector al dispositivo que une distintos circuitos eléctricos.

**EJECUCION:**

Las cajas cuadradas, los condulets, los contactos, los apagadores, las placas y los conectores de uso rudo, se instalaran toda vez que se ha instalado la tubería y realizado el cableado de los circuitos eléctricos.

**medición Y PAGO:**

La instalación se medirán y pagaran por pieza (pza)

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: SALIDA ELECTRICA ACABADO INDUSTRIAL PARA LUMINARIO**

**DESDE TABLERO DE DISTRIBUCION, HASTA LA LUMINARIA, CON LONGITUD MAXIMA DE 50 m, A BASE DE TUBERIA CONDUIT FoGo PARED DELGADA DE 21mm, CABLE CALIBRE 12 AWG, CABLE DESNUDO CALIBRE 14, EN ACABADO SOBREPUESTO A LA INTEMPERIE SOBRE MUROS O BOVEDA, INCLUYE UNICANAL GALVANIZADO 4x4, ELEMENTOS DE FIJACION, ABARAZADERAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: SALIDA ELECTRICA ACABADO INDUSTRIAL PARA APAGADOR**

**DESDE SITIO DE INSTALACION A LA LUMINARIA, CON LONGITUD MAXIMA DE 30 m, A BASE DE TUBERIA CONDUIT FoGo PARED DELGADA DE 21mm, CABLE CALIBRE 14 AWG, EN ACABADO SOBREPUESTO A LA**

**INTEMPERIE SOBRE MUROS O BOVEDA, INCLUYE UNICANAL GALVANIZADO 4x4, ELEMENTOS DE FIJACION, ABARAZADERAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: SALIDA ELECTRICA ACABADO INDUSTRIAL PARA CONTACTO DESDE TABLERO DE DISTRIBUCION, HASTA LA CONTACTO, CON LONGITUD MAXIMA DE 50 m, A BASE DE TUBERIA CONDUIT FoGo PARED DELGADA DE 27mm, CABLE CALIBRE 10 AWG, CABLE DESNUDO CALIBRE 14, EN ACABADO SOBREPUESTO A LA INTEMPERIE SOBRE MUROS O BOVEDA, INCLUYE UNICANAL GALVANIZADO 4x4, ELEMENTOS DE FIJACION, ABARAZADERAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: SALIDA ELECTRICA ACABADO RESIDENCIAL PARA LUMINARIO CANALIZACION EMPOTADO EN MURO CON TUBERIA TIPO POLIDUCTO NARANJA DE 21mm, CON LONGITUD MAXIMA DE 30 m, INCLUYE CABLE CALIBRE 12 AWG, CABLE DESNUDO CALIBRE 14, INCLUYE ELEMENTS DE FIJACION, CAJAS METALICAS GALVANIZADAS TIPO REGISTRO SOBRE MUROS O BOVEDA, INCLUYE ABARAZADERAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: SALIDA ELECTRICA ACABADO RESIDENCIAL PARA APAGADOR CANALIZACION EMPOTADO EN MURO CON TUBERIA TIPO POLIDUCTO NARANJA DE 21mm, CON LONGITUD MAXIMA DE 30 m, INCLUYE CABLE CALIBRE 14 AWG, CABLE DESNUDO CALIBRE 14, INCLUYE ELEMENTS DE FIJACION, CAJAS METALICAS GALVANIZADAS TIPO REGISTRO SOBRE MUROS O BOVEDA, INCLUYE ABARAZADERAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: SALIDA ELECTRICA ACABADO RESIDENCIAL PARA APAGADOR CANALIZACION EMPOTADO EN MURO CON TUBERIA TIPO POLIDUCTO NARANJA DE 21mm, CON LONGITUD MAXIMA DE 30 m, INCLUYE CABLE CALIBRE 14 AWG, CABLE DESNUDO CALIBRE 14, INCLUYE ELEMENTS DE FIJACION, CAJAS METALICAS GALVANIZADAS TIPO REGISTRO SOBRE MUROS O BOVEDA, INCLUYE ABARAZADERAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

**SUMINISTRO E INSTALACION DE: SALIDA ELECTRICA ACABADO RESIDENCIAL PARA CONTACTO CANALIZACION EMPOTADO EN MURO CON TUBERIA TIPO POLIDUCTO NARANJA DE 27mm, CON LONGITUD MAXIMA DE 30 m, INCLUYE CABLE CALIBRE 10 AWG, CABLE DESNUDO CALIBRE 14, INCLUYE ELEMENTS DE FIJACION, CAJAS METALICAS GALVANIZADAS TIPO REGISTRO SOBRE MUROS O BOVEDA, INCLUYE ABARAZADERAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

**GENERALIDADES DE LA INSTALACIÓN DE LAS SALIDAS ELECTRICAS**  
Conductores.

1. Los conductores deberán ser continuos de caja en caja sin empalmes o conexiones dentro de las tuberías.

2. Los conductores alimentadores a tuberías generales y derivadas, así como a motores y circuitos de alumbrado y contactos, será del tipo THW LS-90°C.
3. El aislamiento de los conductores para alumbrado, será de diferentes colores para facilitar su identificación.
4. Para el deslizamiento de los conductores dentro de la tubería, se utilizarán compuestos de grafito o talco, prohibiéndose el uso de aceites y grasas que dañan el aislamiento.
5. Las conexiones se aislarán con cinta plástica, utilizando las capas necesarias para igualar la resistencia dieléctrica del aislamiento del conductor y el aislamiento plástico, cubriéndose con cinta de fracción para su protección mecánica si fuese necesario.
6. Todos los conductores de diferente voltaje o para control, se encontrará alojados en diferente canalización o ductos.

#### Canalizaciones.

1. Las tuberías deberán ser metálicas del tipo conduit de ajuste en el interior y roscada en exterior, y tendrán una sección adecuada para alojar los conductores de acuerdo con lo establecido en el reglamento de obras e instalaciones eléctricas en vigor.
2. Las tuberías deberán ir separadas de otras instalaciones (agua, aire, gas, etc.) para evitar daños que puedan sufrir en caso de fallas, y nunca se instalarán debajo de una tubería que pueda contener agua u otro fluido.
3. Las curvas de los tubos se ejecutarán con herramientas apropiadas para evitar, la disminución de las secciones o utilizando curvas de fábrica.
5. Las tuberías se acoplarán a las cajas de registro, tableros, etc. por medio de conectores y contratueras adecuados.
6. Ninguna tubería se sujetará a otra tubería eléctrica o no eléctrica. Tampoco se podrá instalar usando amarres de alambre o soporte de madera.
7. Todas las tuberías instaladas en losa, trabes o muros, deberán soportarse firmemente por medio de soportes y abrazaderas metálicas. Las tuberías verticales de alimentaciones deberán ir firmemente sujetas a la soportería adecuada.

El tubo metálico se debe asegurar bien en su sitio a una distancia no mayor a 90 cm. De cada caja de salida, caja de empalmes, caja de dispositivos, gabinete u otra terminación conduit.  
En tramos rectos el tubo metálico se debe soportar a una distancia no mayor a 3 m.

8. Todos los soportes deberán pintarse con pintura de esmalte para evitar la corrosión.

#### PRUEBAS DE LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS.

1. A los cables de energía de media tensión se les aplicará la prueba de resistencia de aislamiento utilizando el sistema de baja frecuencia.

2. Al cable de baja tensión se harán pruebas de resistencia de aislamiento así como de secuencia de fases, previas a su conexión.

3. Continuidad en la instalación eléctrica. Se deberá probar la continuidad eléctrica en todos y cada uno de los circuitos y equipos que integran la instalación eléctrica.

4. Operación. En esta prueba se considera la operación correcta de la instalación eléctrica en todas las partes, sistemas y equipos que la integran, en forma independiente y en conjunto, efectuando la prueba para todas las cargas eléctricas puestas en servicio en las condiciones normales de diseño.

5. Funcionamiento. Se probará el funcionamiento correcto, tanto mecánico como eléctrico de todos los equipos de protección y control (interruptores, tableros, arrancadores, apagadores, relevadores, etc.).

6. Intensidad de corriente. Se medirá en todos los alimentadores (fases y neutro) principales y secundarios debiendo tener los valores de diseño y balanceada en todas las fases.

9. Temperatura. La temperatura se deberá mantener dentro de los límites normales de operación, tanto de la instalación como en equipos.

#### MEDICIÓN Y PAGO.

Para efectos de pago se cuantificarán en según la medida de catálogo de conceptos por equipo y accesorios debidamente instalado y físicamente corroborado de que está colocada y funcionando. La aproximación será a la unidad.

#### RED DE TIERRAS

##### SUMINISTRO E INSTALACION DE: MALLA DE TIERRAS-1

A BASE DE CABLE DE COBRE SEMIDURO DESNUDO CALIBRE 4/0 ENTERRADO DIRECTAMENTE SOBRE EL TERRENO NATURAL A UNA PROFUNDIDAD DE 0.70M BAJO EL NPT, EN FORMA RECTANGULAR CON UN LARGO DE 13.00 Y 8.00 M DE ANCHO CON 4 REGISTROS CIRCULARES PARA TIERRAS DE PVC DE 36cm DE DIAMETRO Y 40cm DE PROFUNDIDAD CON TAPA, INCLUYEN VARILLA METALICA COBRIZADA DE 5/8"X3.05m Y CONECTOR MECANICO PARA UNION ENTRE CABLES, INCLUYE, EXCAVACION, RELLENO, COMPACTACION, MANO DE OBRA, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.

##### SUMINISTRO E INSTALACION DE: MALLA DE TIERRAS-2

A BASE DE CABLE DE COBRE SEMIDURO DESNUDO CALIBRE 4/0 ENTERRADO DIRECTAMENTE SOBRE EL TERRENO NATURAL A UNA PROFUNDIDAD DE 0.70M BAJO EL NPT, EN FORMA RECTANGULAR CON UN

**LARGO DE 2.75 Y 5.50 M DE ANCHO CON 4 REGISTROS CIRCULARES PARA TIERRAS DE PVC DE 36cm DE DIAMETRO Y 40cm DE PROFUNDIDAD CON TAPA, INCLUYEN VARILLA METALICA COBRIZADA DE 5/8"X3.05m Y CONECTOR MECANICO PARA UNION ENTRE CABLES, INCLUYE, EXCAVACION, RELLENO, COMPACTACION, MANO DE OBRA, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

El diseño de mallas de tierra en subestaciones eléctricas es un componente crucial para garantizar la seguridad y la eficiencia en la operación de estos sistemas. Una malla de tierra adecuada no solo proporciona un camino seguro para la disipación de corrientes de falla, sino que además reduce el riesgo de choques eléctricos, incendios y otros peligros.

La malla de tierra convencional consiste en un entramado de conductores enterrados en el suelo, formando una red de forma rectangular o cuadrada. Comúnmente es utilizada en subestaciones de distribución y transmisión de energía. Usarla proporciona una disipación uniforme de las corrientes de falla, fácil de instalar y de mantener. Es el tipo más común y comercial por su relación calidad/precio.

La malla de tierra es un conjunto de conductores desnudos que permiten conectar los equipos que componen una instalación a un medio de referencia, en este caso la tierra. Tres componentes constituyen la resistencia de la malla de tierra:

- La resistencia del conductor que conecta los equipos a la malla de tierra.
- La resistencia de contacto entre la malla y el terreno.
- La resistencia del terreno donde se ubica la malla.

Una malla de tierra puede estar formada por distintos elementos:

- Una o más barras enterradas.
- Conductores instalados horizontalmente formando diversas configuraciones.
- Un reticulado instalado en forma horizontal que puede tener o no barras conectadas en forma vertical en algunos puntos de ella.

Las barras verticales utilizadas en la construcción de las mallas de tierra reciben el nombre de barras copperweld y están construidas con alma de acero revestidas en cobre. El valor de la resistencia de una malla de tierra depende entre otros parámetros de la resistividad del terreno. El método más usado para determinar la resistividad del terreno es el de Schlumberger, el cual permite determinar las capas que componen el terreno, como también la profundidad y la resistividad de cada uno de ellos.

**MEDICIÓN Y PAGO.**

Para efectos de pago se cuantificarán en según la medida de catálogo de conceptos por equipo y accesorios debidamente instalado y físicamente corroborado de que está colocada y funcionando. La aproximación será a la unidad.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRA DE COBRE DE 50.8x 152x 6.35 mm, PARA CONEXIÓN MÚLTIPLE DENTRO DE LA EDIFICACIÓN, CON 12 BARRENOS DE 5/16" PARA MONTAJE EN MURO CON AISLADORES Y TAQUETE EXPANSOR DE ACERO INOXIDABLE. INCLUYE MANIOBRAS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, COLOCACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

**DEFINICION Y EJECUCION:**

La caja bus tiene como función distribuir los hilos de tierra tanto de manera directa a los equipos a proteger o bien mediante la utilización de acopladores secundarios. Asegura la continuidad eléctrica y la capacidad de conducir corriente. Facilitan la revisión y mantenimiento de sus conexiones.

Debe cumplir con la NOM-001-SEDE-2012.

**MEDICION Y PAGO:**

El suministro e instalación para fines de pago se medirá por PZA. Y al efecto se medirá directamente en la obra.

El contratista deberá considerar en su precibunitario el costo por adquisición de los componentes que forman el suministro, excavación de cepa según especificación, traspaleo de material producto de excavación, acarreo de conductor, relleno y compactación de cepa con material producto de excavación libre de basura, piedras y/o materiales que afecten una buena compactación del terreno, el material permanente y de consumo necesario para la correcta ejecución del trabajo, obra civil, obra eléctrica, mano de obra, carga, acarreo, colocación, pruebas, limpieza y todas las actividades necesarias para la correcta ejecución de los trabajos que representa la depreciación y amortización de la herramienta, los cargos por indirectos y utilidad de la empresa, así como los cargos establecidos.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE DE COBRE DESNUDO SEMIDURO CALIBRE 4/0 AWG, PARA RED PRINCIPAL DE TIERRAS. INCLUYE EXCAVACION Y RELLENO A UNA PROFUNDIDAD DE 0.60M BAJO EL NTN, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, COLOCACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE DE COBRE DESNUDO SEMIDURO CALIBRE 2/0 AWG, PARA RED PRINCIPAL DE TIERRAS. INCLUYE EXCAVACION Y RELLENO A UNA PROFUNDIDAD DE 0.60M BAJO EL NTN, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, COLOCACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE DE COBRE DESNUDO SEMIDURO CALIBRE 8 AWG, PARA CABLE DE CONEXIÓN A TABLEROS SECUNDARIOS INCLUYE MANIOBRAS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, COLOCACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

INCLUYE TODOS LOS TIPOS DE CABLES ELECTRICOS EN COBRE QUE CONTIENEN EL CATALOGO DE CONCEPTOS.

**DEFINICION:**

Conductor de electricidad que se fabrica generalmente en cobre, por la excelente conductividad de ese metal, o de aluminio

Conductor (generalmente de cobre o aluminio) o conjunto de ellos generalmente recubierto de un material aislante o protector

**EJECUCION:**

Mediante guías de alambre galvanizado o recocido cal. 16, se introduce el cable en los tubos, desde el Tablero o Centro de Carga hasta cada una de las salidas eléctricas (contactos, apagadores y lámparas), actividad que se realizara para cada uno de los circuitos.

Se conectarán los cables de cada circuito a los interruptores termomagnéticos, así como a cada salida eléctrica (contactos, apagadores y lámparas), aislando con cinta de aislar las conexiones.

Se realizarán pruebas de funcionalidad a cada salida eléctrica, a la conexión de los interruptores termomagnéticos, a los tableros y Centro de Carga

#### MEDICION Y PAGO:

La instalación de los cables eléctricos se medirá y pagará por metro lineal (ml), con aproximación al decimo.

No se pagarán los Cables Eléctricos que no cumplan con las Características y Especificaciones del Proyecto Ejecutivo, así como tampoco por deficiencias en la instalación y/o en su operación de funcionamiento

#### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONEXIÓN SOLDABLE TIPO TA DE CABLE 4/0 A CABLE INCLUYE MOLDE Y CARGA 150, MANIOBRAS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, COLOCACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

Se entenderá por conexión soldable a la fijación soldada de los cables del sistema de tierras entre sí y a las varillas; realizado con material fundente y moldes, esto con la finalidad de ser considerados como un conductor continuo.

El sistema consiste en un contenedor metálico sellado para la soldadura, desechable, resistente a la humedad.

El contratista deberá suministrar los materiales necesarios, así como la herramienta y la mano de obra especializada para la correcta ejecución de los trabajos.

#### MEDICIÓN Y PAGO.

La unidad de medida para efectos de pago o estimación será la pieza, para efecto de pago se cuantificarán las unidades que se encuentren instaladas de acuerdo con lo descrito en esta especificación y a entera satisfacción de la supervisión.

#### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR MECANICO DE COBRE ELECTROLITICO TIPO LENGÜETA PARA CABLE 4/0 INCLUYE MANIOBRAS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, COLOCACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

#### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR MECANICO DE COBRE ELECTROLITICO TIPO LENGÜETA PARA CABLE 2/0 INCLUYE MANIOBRAS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, COLOCACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR MECANICO DE COBRE ELECTROLITICO TIPO LENGÜETA PARA CABLE 8 INCLUYE MANIOBRAS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, COLOCACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.**

Se entenderá por este concepto a la instalación de terminales exteriores, conectores., conectores múltiples, apartarrayos, etc (accesorios de media tensión), interconexión al sistema de tierras y neutro corrido en bóvedas, registros, muretes, etc, estos deben efectuarse en apego al instructivo de instalación del fabricante y a las normas de construcción de redes subterráneas.

La instalación de un conector mecánico de cobre implica **preparar el cable**, limpiando y pelando la cubierta para exponer el conductor, y luego **insertar ambos extremos de cable** en el conector, ya sea de compresión (usando una herramienta hidráulica para apretar) o de tornillo (atornillando para sujetar firmemente), asegurando una conexión segura y a menudo usando un compuesto antioxidante para conductores de cobre, según el tipo de conector.

El contratista deberá suministrar e instalar la totalidad de elementos que componen la estructura y las conexiones de la transición, dichos trabajos deberán ser ejecutados por mano de obra especializada y con la herramienta adecuada.B

**MEDICIÓN Y PAGO.**

La unidad de medida para efectos de pago o estimación será la pieza, para efecto de pago se cuantificarán las unidades completas de obra electromecánica para la transición, que se encuentren instaladas de acuerdo con lo descrito en esta especificación y a entera satisfacción de la supervisión.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPAS DE COBRE PARA SOPORTE DE CABLE EN MURO PARA CABLE CALIBRE 2/0 AWG INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACION Y SOPORTE MANIOBRAS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, COLOCACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.**

La instalación de grapas de cobre para cables implica seleccionar la grapa adecuada al tipo y calibre del cable, fijarla firmemente sin dañar los hilos, usualmente con dos o más grapas espaciadas para soportar la tensión, apretando las tuercas alternadamente para una presión uniforme, especialmente si son grapas de retención para tendido eléctrico, asegurando que el cuerpo de la grapa sujete bien el cable vivo y no el muerto, para evitar deslizamientos y asegurar la conexión.

**MEDICIÓN Y PAGO.**

La unidad de medida para efectos de pago o estimación será la pieza, para efecto de pago se cuantificarán las unidades completas de obra electromecánica para la transición, que se encuentren instaladas de acuerdo con lo descrito en esta especificación y a entera satisfacción de la supervisión.

**MEDICION DE RESISTIVIDAD DEL SISTEMA DE TIERRAS UNA VEZ INSTALADO, PARA VERIFICAR VALORES DE ACUERDO A LA NORMA, INCLUYE EQUIPO DE MEDICION, PERSONAL ESPECIALIZADO Y TODO LO NECESARIO PARA LLEVAR A CABO LA PRUEBA.**

Para medir la resistividad de un sistema de puesta a tierra, se utiliza un método que inyecta una corriente eléctrica y mide la caída de tensión. Los métodos más comunes son el de telurómetro (que usa picas y un aparato específico) y el de **tres o cuatro picas**, el cual puede realizarse con un telurómetro o usando la Ley de Ohm y un multímetro. El objetivo es verificar que la resistencia esté por debajo de los valores máximos permitidos para garantizar la seguridad y el buen funcionamiento de las instalaciones.

Para fines de pago, se medirá en campo y solamente se medirán los trabajos que hayan sido ejecutados correctamente de acuerdo al proyecto y/o lo que indique el Ingeniero Supervisor.