**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LETRERO ALUSIVO A LA OBRA.**

1000.17

##### DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por suministro e instalación de letrero alusivo a la obra, al conjunto de actividades que deberá de realizar “El Contratista” para suministrar e instalar en las líneas y niveles que indica el proyecto y/o las órdenes de “El Residente” un letrero alusivo a la obra que contendrá:

* Tamaño 2.44 x 1.22 metros (8’ x 4’).
* Fabricado en lona plástica.
* Tipo de impresión en lona plástica digital gran formato a todo color.
* Deberá contener 20 ojillos, distribuidos uniformemente, 14 en los extremos superior e inferior y 6 en el ala derecha e izquierda.
* Para el contenido del letrero ver croquis No.1.
* Deberá de estar montado en un marco con soporte de perfil cuadrado (PTR) de 1½”x1½” y libre de piso a letrero 1.5 metros de altura.
* 4 retenidas de alambre galvanizado calibre 14 (2.11 mm de diámetro).

##### MEDICIÓN Y PAGO. Para efecto de este concepto la unidad de medida será pieza (PZA) y su pago se hará de acuerdo con el número de piezas que se localicen en obra y hayan sido autorizadas, este concepto incluye todos los cargos fijos, directos e indirectos y todo lo necesario para su correcta instalación, en el entendido que estará instalado con antelación a los trabajos físicos y cobrado en la primera estimación, y como numero generador, la fotografía instalada en el lugar.

**DESINSTALACIÓN DE TREN DE DESCARGA EXISTENTE.**

DESTD.01

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por desinstalación de tren de descarga existente, al conjunto de operaciones que tendrá que realizar el contratista para retirar de su lugar original las piezas especiales de Fofo, válvulas, carretes y extremidades del tren de descarga de 8” de diámetro.

Para el caso del medidor, este se desinstalará y resguardará de manera cuidadosa evitando dañarlo, ya que este será reinstalado en el nuevo tren de descarga.

Deberá considerar la demolición y el retiro al basurero municipal de los soportes del tren de descarga existentes.

Las otras piezas deberán entregarse al almacén del Organismo Operador del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Paz, dicha entrega deberá quedar documentada.

Para la realización de los trabajos deberá considerar las maniobras locales, acarreos del material sobrante hasta sitio indicado por el supervisor, equipo, mano de obra y herramienta.

**MEDICIÓN Y PAGO.** Para fines de medición y pago se medirá el LOTE una vez que se encuentren totalmente fuera del área del pozo y con cierto acomodo, en este precio quedan implícitas las maniobras de carga, acarreo y descarga, la mano de obra, herramienta, uso de grúa (en caso de ser necesario), soplete autógeno para calentar coples etcétera.

**SUMINISTRO DE TUBERÍA DE ACERO**

8069.01 AL 8068.74

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por suministro de tubería de acero, a las erogaciones que deberá 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 fábrica o en almacén del proveedor.

Todas las tuberías que suministre el contratista de acuerdo con las dimensiones fijadas en el proyecto y/o las órdenes del Residente deberán cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba, complementándose con la norma vigente NMX-B-177-1990, tubos de acero con o sin costura, negros y galvanizados por inmersión en caliente o las que las sustituyan.

La tubería suministrada por el Contratista deberá ser certificada a fin de demostrar que cumpla con la presente especificación.

El marcado de los tubos debe hacerse con caracteres legibles e indelebles conforme a las normas correspondientes, debe incluir como mínimo lo siguiente:

* + Nombre del fabricante y/o marca registrada
	+ Marca o símbolo del fabricante
	+ Diámetro nominal, clase y tipo
	+ Fecha de fabricación (año/mes/día o día/mes/año)
	+ Leyenda “HECHO EN MÉXICO” o “hecho en…”
	+ Sello de certificación

El Residente deberá inspeccionar la tubería. Dicha inspección no exime al Contratista de la responsabilidad del suministro de la tubería que cumpla con las normas aplicables de la presente especificación.

La empresa Contratista será el único responsable de la custodia de la tubería hasta su entrega-recepción, y deberá informar al Residente con anticipación de la llegada de la tubería.

Dentro del precio unitario estará incluido además del costo del suministro (L.A.B.) en fábrica o bodega del proveedor de la tubería, las pruebas certificadas en fábrica, y todos los gastos que se requieran para su completa y correcta entrega.

**MEDICIÓN Y PAGO.** El suministro de tubería de cualquier tipo, será medido para fines de pago por metro lineal, con aproximación a dos decimales. Al efecto se determinarán directamente el número de metros lineales de tubería suministrada, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

No se estimarán para fines de pago las tuberías suministradas por el Contratista que no cumplan con lo señalado en las especificaciones que correspondan.

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ACERO SOLDADA**

2060.01 AL 2060.14

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por este concepto el conjunto de todas las maniobras y trabajos que deberá ejecutar el Contratista, para la debida colocación de la tubería en zanjas, sobre silletas o en el sitio que designe la CEABCS, previa unión mediante junta soldada. Cada tubo se alineará con el ya instalado, por medio de un alineador exterior o interior, según el diámetro de la tubería de que se trate.

El tipo de alineador que se utilice, según el caso, deberá tener potencia suficiente para volver el extremo del tubo a su forma circular en caso de que esté ovalado y si el diámetro del tubo que se está alineando tiene diferencia pequeña con el diámetro del tubo con el cual se va a unir, se repartirá la diferencia en toda la circunferencia del tubo y en ningún caso se permitirá que el escalón así formado sea mayor que 1/16".

El alineamiento del tubo será hecho en tal forma que no sea visible ninguna desviación angular entre dos tubos consecutivos. La separación entre las partes planas (topes) de los biseles en la unión de los dos tubos, deberá ser aproximadamente de 1/16", de tal manera que se asegure una completa penetración de la soldadura, sin quemadura.

Los extremos de la tubería y accesorios que van a ser soldados deben estar biselados.

Cuando en el campo se haga necesario hacer un bisel éste deberá hacerse con máquina biseladora oxiacetilénica de mano para formar un bisel semejante a los de fábrica.

No se permitirá hacer biseles a mano o sin el equipo adecuado y no se permitirá soldar tubos o accesorios cuyos biseles muestren irregularidades o abolladuras. En estos casos el contratista deberá hacer el re-biselado de la extremidad defectuosa por medio de un biselador de soplete o con herramientas mecánicas adecuadas.

*Soldadura Eléctrica.* Las máquinas de soldar serán del tipo de corriente directa, con una capacidad mínima de 300 amperes en el sistema manual y de 350 amperes en el semiautomático o automático.

Todos sus accesorios, tales como cables, porta electrodos, etcétera, deberán ser del tipo y tamaño adecuados para el trabajo y estar en todo tiempo en condiciones de asegurar soldaduras de buena calidad, continuidad de operación y seguridad para el personal.

Mientras se aplica el primer cordón de soldadura, se mantendrá el tubo a una altura mínima de 0.40 m (16") sobre el terreno y completamente alineado con el tipo de alineador adecuado debidamente colocado y deberá terminarse totalmente el cordón antes de mover el equipo de sostén o quitar el alineador.

Cada soldadura se hará con el número de cordones y tamaños de electrodos que se fijan en las especificaciones particulares, de acuerdo con el diámetro y espesor de la tubería.

Si de acuerdo con su experiencia el constructor desea emplear otro procedimiento de soldadura diferente al indicado en las especificaciones particulares del proyecto, deberá hacerlo previa autorización del Residente.

La soldadura terminada deberá presentar un aspecto uniforme y deberá limpiarse y cepillarse completamente sin dejar nada de escoria.

La soldadura seguirá el procedimiento manual de arco metálico protegido; con soldadura a tope de los diversos tramos de tubería y la Empresa deberá presentar previamente el procedimiento de soldadura.

Los soldadores por emplearse deberán ser calificados según organismos internacionales como AWS y podrán ser examinados por personal de la contratante, siguiendo las especificaciones 6.3 y 6.4 de las Especificaciones Generales de Construcción de PEMEX (incisos 6.3.1 a 6.3.6 y 6.4.1 a 6.4.15). De no disponerse de la calificación internacional, deberá sujetarse forzosamente al examen.

Las costuras longitudinales de la tubería no deberán ser coincidentes en dos tuberías consecutivas, debiendo quedar en la parte superior con giros de 30 grados respecto del eje de la tubería en forma alternada. Los biseles deberán quedar limpios de materias extrañas y grasa, según especificación 6.6.3 de PEMEX.

No deberán iniciarse dos cordones de soldadura en un mismo punto y se harán de arriba a abajo según especificaciones 6.6.8 y 6.6.9 de PEMEX, terminando el fondeo se colocarán los siguientes cordones de soldadura con espesor máximo de 1/8 de pulgada, según especificación 6.6.10 de PEMEX.

Dentro del proceso de soldado deberán evitarse condiciones atmosféricas adversas, tal como se menciona en la especificación 6.6.14 de PEMEX. No deberá moverse la tubería hasta que la soldadura este fría, a temperatura tolerable al tacto. La calidad de la soldadura será juzgada por la residencia de obra de acuerdo con lo antes expuesto y complementado con el folleto 1104 "Standar Welding Pipe lineas and Rolated facilities", última edición de APS según especificación 6.7 de PEMEX.

La reparación de soldaduras defectuosas deberá seguir la especificación 6.9 de PEMEX, siempre y cuando no se requieran más de tres reparaciones por unión y estas no estén a menos de 6 pulgadas de separación. En caso de no poderse reparar se procederá a cortar el tubo, re-biselar, alinear y soldar con cargo al contratista, según la especificación 6.9.5 de PEMEX.

Al término de la jornada de trabajo, se procederá a cubrir los extremos de la tubería para evitar la entrada de materias extrañas y animales, mediante tapas protectoras que serán presentadas para su aprobación al Residente; estas tapas se retirarán una vez que hayan cumplido su cometido.

Antes de bajar la tubería, se debe detectar nuevamente y se preparará el fondo de la zanja quitando los obstáculos, piedras o irregularidades que signifiquen puntos de concentración de cargas que puedan dañar al revestimiento durante las maniobras de bajada de la tubería.

En los lugares excavados en roca o tepetate duro, se preparará una capa de material suave que pueda dar un apoyo uniforme al tubo, como tierra o arena suelta con espesor mínimo de 10 cm, dicha actividad se pagará por separado.

El bajado de la tubería deberá hacerse cuidadosamente, empleando bandas de lona u otro material suave. No se permitirá el uso de fibra o metal que pueda dañar la protección. La maniobra se efectuará cuidando que la tubería quede sujeta a esfuerzos de compresión y no de tensión cuando sea colocada en el fondo de la zanja. Salvo el caso en que el Residente lo autorice la tubería podrá bajarse al día siguiente, pero no antes de 24 horas después de haber sido esmaltada para que esté suficientemente seca.

Los daños al recubrimiento por la bajada a la zanja o por causas imputables al Contratista serán reparados con cargo al mismo, sin que tenga derecho a reclamación alguna.

**MEDICIÓN Y PAGO.** La instalación de tubería de acero se cuantificará por metro con aproximación a dos decimales; al efecto se determinarán directamente en la obra las longitudes de tubería colocadas de acuerdo con el proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

Con carácter enunciativo se señalan las actividades principales:

* Revisión de las juntas, sus diámetros y espesores, hasta hacerlos coincidentes; limpieza de la unión de tubos rectos y/o doblados; alinear, soldar, reparaciones, colocar y retirar tapas protectoras; empates de lingadas, ya sea que se dejen por parcheo interno, o por cierres originados por la apertura de varios frentes de trabajo; maniobras, movimientos y acarreos totales de la tubería a un costado de la zanja y bajado de la misma. De manera específica se recomienda tomar en cuenta las condiciones de la tubería, esto es por variaciones en el diámetro, perímetro y espesor; por la disminución después de la limpieza con chorro de arena, ya que no habrá ninguna modificación en el precio por las razones expuestas anteriormente.

**CORTE Y BISELADO DE TUBERÍA DE ACERO.**

2063.01

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por corte y biselado de tubería de acero, al conjunto de actividades, previas a la soldadura, que debe de realizar el contratista para unir tuberías.

El corte y biselado de la tubería de acero deberá ejecutarse con maquina biseladora oxiacetilénica de mano para formar un bisel similar a los de fábrica. No se deberán hacer cortes ni biseles sin el equipo adecuado, ya que no se permitirá soldar tubos o accesorios cuyos biseles muestren irregularidades. La configuración del bisel deberá ser uniforme en todo el perímetro del tubo y será función del espesor y/o de las indicaciones del Residente.

**MEDICIÓN Y PAGO.** El corte y biselado se valuará como una sola actividad cuantificándose por metro del perímetro del tubo con aproximación a dos decimales y debidamente aprobado por el Residente. Incluye todos los materiales puestos en el lugar de utilización, considerando acarreos, maniobras, movimientos locales, fletes, mermas y desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo, así como el manejo de las piezas a tratar conforme al proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

**PROTECCIÓN ANTICORROSIVA EXTERIOR EN TUBERÍA DE ACERO.**

2064.01 Y 2064.03

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por protección anticorrosiva exterior, para evitar la corrosión en tubería de acero, al conjunto de actividades que debe de realizar el contratista para aplicar una serie de materiales en la superficie exterior de un metal con el espesor de película señalado en las especificaciones.

El recubrimiento de los tubos se hará inmediatamente después que el Residente haya aprobado la limpieza de la tubería, en un lapso no mayor de cuatro horas, por consiguiente, no deberán limpiarse áreas grandes, sino únicamente aquellas que alcancen a recubrir en el tiempo especificado.

Para extremos biselados que deberán ser soldados en campo, se dejará una faja de quince centímetros sin proteger en el interior y exterior de la tubería. Las partes maquinadas que vayan a deslizar entre sí no irán protegidas.

No deberá aplicarse el recubrimiento cuando:

* 1. Los trabajos sean a la intemperie y existan tolvaneras o lluvias,
	2. La superficie por recubrir esté mojada o húmeda,
	3. La temperatura ambiente sea menor de diez grados centígrados, y
	4. La humedad relativa sea mayor de noventa por ciento.

La aplicación del recubrimiento se hará utilizando cualquier método, sin embargo, para cualquiera que se seleccione se deberán seguir las instrucciones y especificaciones del fabricante de los equipos a utilizar.

Si se opta por la aplicación por aspersión neumática deberá ser previa autorización del Residente y deberá estar equipado con un tanque regularizador de presiones y un dispositivo separador del aceite y humedad que eventualmente pueda contener el aire del equipo neumático.

Terminada la aplicación, la película protectora deberá quedar uniforme y libre de escurrimientos, gotas, agrietamientos y corrugados. Todas las irregularidades deberán ser removidas, limpiadas nuevamente cepillándolas y/o con chorro de arena para ser posteriormente retocadas aplicando nuevamente el recubrimiento.

La aplicación de recubrimientos a base de un sistema anticorrosivo de productos de alquitrán de hulla colocado en caliente y refuerzos mecánicos, se sujetará a:

1. Suministro y aplicación de una capa de esmalte anticorrosivo a base de brea de hulla, colocada en caliente con un espesor de película seca de 40 a 50 milésimas de pulgadas.
2. Suministro de una envoltura de malla de fibra de vidrio (vidrio-flex) o similar de 457.2 mm de ancho, con traslapes de 10 cm en las uniones, punta y cola de las bobinas y de 1.5 a 2.5 cm. en espiral, con espesor de 20 a 22 milésimas de pulgada.
3. Suministro de revestido final de fieltro de acabado o envoltura exterior, de filamento de vidrio de 457.2 mm de ancho, con traslape de 10 cm en las uniones punta y cola de las bobinas de 1.5 a 2.5 cm en espiral, a un espesor de 30 a 35 milésimas de pulgada.
4. El espesor final del recubrimiento exterior deberá tener como mínimo 3/32".

La aplicación del esmalte, con los refuerzos mecánicos deberá hacerse en una sola operación y con el equipo automático adecuado, de manera que los refuerzos mecánicos queden embebidos con el esmalte.

Para el caso del concepto 2064.03 que se refiere al PARCHEO EXTERIOR, son actividades iguales a las descritas anteriormente referidas a las porciones de unión de tubos soldados, por lo que el tratamiento es semejante al procedimiento de protección de la tubería en la obra y siendo aplicable todo lo especificado.

**MEDICIÓN Y PAGO.** Se utilizará el metro cuadrado de superficie protegida con aproximación a dos decimales y que haya sido aprobada por el Residente. Incluye el suministro de todos los materiales puestos en el lugar de utilización, acarreos, maniobras, manejo de piezas, movimientos locales, fletes, mermas y desperdicios; equipo necesario y adecuado, la mano de obra, así como su acomodo racional conforme al proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

**PIEZAS ESPECIALES DE ACERO**.

**7025.01, 7025.02, 7025.03 Y 7025.04.**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Es aplicable todo lo asentado en la Especificación correspondiente a instalación de tubería de acero. Para estos trabajos se podrán utilizar los tres conceptos siguientes:

a).- Suministro, fabricación y colocación.- En este caso el Contratista proporcionará todos los materiales con desperdicios, fletes y acarreos.

b).- La fabricación.- En este concepto la CONAGUA proporcionará el acero y el Contratista proporcionará los materiales adicionales (Soldadura, oxigeno, acetileno, etc.), así como la Mano de Obra y el equipo, deberá contemplar asimismo el manejo del material proporcionado por la CONAGUA.

c).- Colocación.- En este caso únicamente se deberá contemplar la instalación con las adecuaciones que se requieran; será proporcionada la pieza por instalar, debiendo contemplar su manejo, adecuación y colocación.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** En función del tipo de trabajo que se realice y de acuerdo con los conceptos valuados en esta Especificación, la medición y el pago se hará por PIEZA de material realmente colocado de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Residente.

**SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS, EXTREMIDADES, TORNILLOS, EMPAQUES DE PLOMO, EMPAQUES DE NEOPRENO, JUNTAS GIBAULT.**

8015.01 AL 8015.04; 8016.01 AL 8016.04; 8017.01 AL 8017.04; 8018.01 AL 8018.10; 8019.01 AL 8019.15; 8020.01 AL 8020.15; 8021.01 AL 8021.27.

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por suministro de piezas especiales de fierro fundido, al conjunto de actividades que se requieran y deba realizar el Contratista para abastecer en el almacén de la obra las piezas especiales de fierro fundido con bridas, extremidades, tornillos, empaques de plomo, empaques de neopreno, juntas Gibault, necesarios para la construcción de redes de distribución y/o líneas de conducción de agua potable, conforme a la normatividad vigente, a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

La prueba hidrostática de las piezas especiales se llevará a cabo juntamente con las válvulas y tuberías.

El cuerpo de las piezas especiales y sus bridas, serán fabricadas para resistir una presión de trabajo de 14.1 kg/cm2 (200 lb/pulg2).

Los empaques de plomo para las bridas de válvulas y piezas especiales de fierro fundido estarán fabricados con plomo altamente refinado que contenga como mínimo un 99.94 % de plomo, de acuerdo con lo consignado en la Norma NMX-T-021-SCFI-2009 y para los empaques de neopreno su fabricación será de acuerdo con la Normatividad vigente.

**MEDICIÓN Y PAGO.** El suministro de piezas especiales y extremidades se medirán en kilogramos con aproximación a la unidad y por pieza según sea el concepto; al efecto se determinará directamente en el almacén de la obra el peso de cada una de las piezas con limitación máxima al indicado en las especificaciones de fabricación. No se considerará el peso correspondiente a tornillos y empaques en las mismas, ya que estos se pagarán por separado a los precios estipulados en el catálogo. La cantidad por pagar será de acuerdo con el proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

El Contratista y el Residente deberán seleccionar el número de piezas especiales que traigan consigo sus respectivos empaques y tornillos de fábrica, ya que en este caso no se considerarán estos para fines de pago.

Por lo que respecta a las demás piezas, se medirán y pagarán por unidad conforme a los precios del catálogo correspondiente.

1. Todas las piezas especiales se fabricarán con fierro fundido gris de grano fino o uniforme en lingotes, que llenen los requisitos de la A.S.T.M., Especificación A-126-42 Clase B.
2. La fundición para fabricación de estas piezas deberá ser sana, limpia, sin arena o impurezas.
3. Las piezas especiales terminadas tendrán las mismas características que la fundición y estarán terminadas en forma tal que tengan una apariencia lisa, sin rugosidades, huecos o grietas.

Por ningún motivo se permitirán grietas o burbujas, rugosidades, etcétera, ni el relleno de estas con soldadura o cualquier otro material.

**INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES**

2130.01 AL 2130.04; 2160.03 AL 2160.16 Y 2170.02 AL 2170.08.

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por instalación de válvulas y piezas especiales, que formen parte de redes de distribución de agua potable, al conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para colocarlas según el proyecto y/o las órdenes del Residente.

Las juntas, válvulas, cajas de agua, campanas para operación de válvulas y demás piezas especiales serán manejadas cuidadosamente por el Contratista a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el Residente inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su manufactura. Las piezas defectuosas se retirarán de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de esta.

Antes de su instalación las piezas especiales deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquiera otro material que se encuentre en su interior o en las juntas.

Previamente al tendido de un tramo de tubería se instalarán los cruceros de dicho tramo, colocándose tapas ciegas provisionales en los extremos de esos cruceros que no se conecten de inmediato. Si se trata de piezas especiales con brida, se instalará en esta una extremidad a la que se conectará una junta o una campana de tubo, según se trate respectivamente del extremo liso de una tubería o de la campana de una tubería de macho y campana. Los cruceros se colocarán en posición horizontal, con los vástagos de las válvulas perfectamente verticales, y estarán formados por las cruces, codos, válvulas y demás piezas especiales que señale el proyecto y/u ordene el Residente.

Las válvulas que se encuentren localizadas en tuberías al descubierto, si son mayores de 12 (doce) pulgadas de diámetro, deberán anclarse con concreto.

Previamente a su instalación y a la prueba a que se sujetarán junto con las tuberías ya instaladas, todas las piezas especiales de fierro fundido que no tengan piezas móviles se sujetarán a pruebas hidrostáticas individuales con una presión de 10 kg/cm2. Las válvulas y piezas especiales que tengan piezas móviles se sujetarán a pruebas de presión hidrostática individuales del doble de la presión de trabajo de la tubería a que se conectarán, la cual en todo caso no deberá ser menor de 10 (diez) kg/cm2.

Durante la instalación de válvulas o piezas especiales dotadas de bridas, se comprobará que el empaque de plomo o neopreno o de hule, sea del diámetro adecuado a las bridas, sin que sobresalga invadiendo el espacio del diámetro interior de las piezas.

La unión de las bridas de piezas especiales deberá de efectuarse cuidadosamente apretando los tornillos y tuercas en forma de aplicar una presión uniforme que impida fugas de agua. Si durante la prueba de presión hidrostática a que serán sometidas las piezas especiales juntamente con la tubería a que se encuentren conectadas, se observaran fugas, deberá de desarmarse la junta para volverla a unir de nuevo, empleando un empaque que no se encuentre previamente deformado por haber sido utilizado con anterioridad.

**MEDICIÓN Y PAGO.** La colocación de válvulas se medirá en piezas y al efecto se medirá directamente en la obra, según el diámetro, de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Residente.

**SUMINISTRO DE JUNTAS DRESSER.**

**8060.01 AL 8060.12; 8061.01 AL 8061.12; 8062.01 AL 8062.12 Y 8063.01 AL 8063.12**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por suministro de Juntas Dresser al conjunto de erogaciones que se requieran para el suministro en el almacén de la obra las juntas Dresser completas, necesarias para unir tuberías de este o diferentes materiales en la construcción de redes de distribución y/o líneas de conducción de agua potable, conforme a la normatividad vigente.

Se entenderá por junta Dresser el conjunto de anillos, coples, empaques y tornillos utilizados para unir tuberías de acero, asbesto-cemento o plástico en forma totalmente hermética cuyo diseño es capaz de absorber dilataciones por cambios bruscos de temperatura y acoplarse en tuberías de tal manera que permitan desalineaciones hasta de 15 grados entre los tubos, también para reparaciones y absorber expansión térmica de la tubería, las juntas Dresser se instalan sin utilizar bridas, roscas ni soldadura.

La prueba hidrostática de las juntas Dresser se llevará a cabo juntamente con las válvulas y tuberías.

Todas las juntas Dresser que suministre el contratista de acuerdo con las dimensiones fijadas en el proyecto y/o las órdenes del Residente deberán satisfacer la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba, así como las normas AWWA, ASTM o las que las sustituyan.

Dentro del precio unitario estará incluido además del costo del suministro (L.A.B.) en fábrica o bodega del proveedor de las juntas Dresser las pruebas totalmente certificadas en fábrica y los gastos que se requieran para su completa y correcta entrega.

El suministro de juntas Dresser será el número de piezas, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** El suministro de juntas se medirán por pieza según sea el concepto; al efecto se determinará directamente el número de cada tipo o estilo de junta, suministradas conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

**INSTALACIÓN DE JUNTA DRESSER.**

**2171 01 AL 2171.11; 2172 01 AL 2172.14; 2173 01 AL 2173.08 Y 2174 01 AL 2174.11**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por instalación de junta Dresser a todas las maniobras y trabajos que deba ejecutar el contratista para la correcta instalación y prueba de la junta de cualquier diámetro y tipo.

Las juntas deberán instalarse de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente. Las juntas deberán ser manejadas con equipo adecuado, empleando sogas de ixtle o plástico, para prevenir daños en el recubrimiento de esta. Sus superficies no deberán ponerse en contacto con barras gancho, cadenas y cables de acero. Para prevenir deformaciones de los coples deberán de ser transportados y almacenados horizontalmente.

Para su instalación la junta deberá desarmarse estando en posición horizontal, limpios los extremos de los tubos de aceite, lodo y óxido en los sitios donde asientan los empaques, con el fin de lograr una buena unión. Para ensamblarla se introducen los anillos laterales en las puntas de los tubos y se deslizan en el área anteriormente limpiada; se humedecerán los empaques en agua jabonosa para facilitar el deslizamiento o sobre las terminales de los tubos, empujándolos hacia atrás sobre los extremos del tubo, se juntarán los empaques al anillo central asegurándose que llene uniformemente alrededor de los alojamientos cónicos del mismo, y ajustados con los tornillos que se deben colocar en forma alterna.

El apretado debe ser hecho progresivamente avanzando sobre los tornillos opuestos, un poco cada vez y regresando a apretar, hasta que todos los tornillos tengan un ajuste uniforme (el uso del torque en el ajuste de los tornillos facilita la uniformidad en la tensión de cada uno) durante el apretado es conveniente dar pequeños golpes a los anillos laterales con un martillo, para asegurar que asienten adecuadamente.

La prueba hidrostática se llevará a cabo juntamente con las piezas especiales y tuberías.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** La instalación de junta Dresser será medida para fines de pago por pieza incluyendo: los manejos, maniobras y movimientos totales; mano de obra y equipo adecuado; verificando que se hayan instalado de acuerdo con el proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANÓMETRO DE ACERO INOXIDABLE TIPO BOURDON.**

SIMTB.01

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por suministro e instalación de manómetro de acero inoxidable tipo Bourdon, a todas aquellas actividades que realizará el Contratista para proporcionar y colocar en las líneas y niveles que indique el proyecto y/o el residente, un manómetro de las siguientes características:

* Inmerso en glicerina para disminuir los efector de las cargas de pulsaciones, vibraciones y golpes.
* Con ventana de policarbonato.
* Carátula de 2 1/2" de diámetro.
* Con escala dual en PSI-KG/CM2,
* Para un rango de medición de 0-300 psi (0-21 kg/cm2).

Para la instalación deberá considerar lo siguiente:

* Derivación vertical de niple de tubo de FoGo de ½" de diámetro y 0.10 metros de longitud roscado en un extremo, 1.00 válvula tipo compuerta de ½" de diámetro en broce,1.00 reducción de ½" a ¼” para manómetro, 1.00 derivación lateral de niple de FoGo de ½" de diámetro y 0.10 metros de longitud roscado en un extremo,1.00 llave de nariz de ½" de diámetro en bronce y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.
* Instalación en extremidad (ver detalle en plano y concepto I.1.6 del catálogo de conceptos).
* Puesta en marcha del equipo.
* Pruebas de funcionamiento.
* Herramienta, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.

**MEDICIÓN Y PAGO.** Para efecto de este concepto el suministro e instalación de manómetro, el pago será por PIEZA una vez que haya sido suministrado, instalado, probado y aprobado por el residente.

**INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE AGUA.**

**2175.01 AL 2175.05**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por instalación de medidores la suma de actividades que debe realizar el Contratista para instalarlos en forma definitiva según el proyecto y/o las órdenes del Residente.

Para tal efecto deberá considerar que el medidor se debe ubicar en el lugar señalado en el proyecto de acuerdo a las especificaciones propias del medidor, y antes de cualquier conexión a la red. El medidor deberá quedar instalado en un lugar de fácil acceso para efectuar las lecturas y su mantenimiento.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** La instalación de medidores se medirá por **PIEZA**; incluyendo manejos, maniobras, movimientos así como acarreos totales y la instalación propiamente

**FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO.**

**4030.01 AL 4030.05**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por concreto el producto endurecido resultante de la combinación y mezcla de cemento, agua y agregados pétreos en proporciones adecuadas, pudiendo o no tener aditivos para su mejoramiento.

La construcción de estructuras y el revestimiento de canales con concreto, deberá hacerse de acuerdo con las líneas, elevaciones y dimensiones que señale el proyecto y/o lo que ordene el Residente. Las dimensiones de las estructuras que señale el proyecto quedarán sujetas a las modificaciones que ordene el Residente cuando así lo crea conveniente. El concreto empleado en la construcción, en general, deberá tener una resistencia a la compresión por lo menos igual al valor indicado para cada una de las partes de la obra, conforme a los planos y especificaciones del proyecto y/o lo ordenado por el Residente. El Contratista deberá proporcionar las facilidades necesarias para la obtención y manejo de muestras representativas para realizar las pruebas correspondientes de concreto, conforme a las indicaciones del Residente.

La localización de las juntas de construcción deberá ser aprobada por el Residente.

Se entenderá por cemento el material inorgánico finamente pulverizado que, al agregarle agua, ya sea solo o mezclado con arena, grava, y otros materiales, tiene la propiedad de fraguar y endurecer, incluso bajo el agua, en virtud de reacciones químicas durante la hidratación y que, una vez endurecido, desarrolla su resistencia y conserva su estabilidad.

Conforme a la Norma NMX-C-414-ONNCCE-2010, los diferentes tipos de cemento se designan como sigue:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  | **TIPO** |  | **DENOMINACIÓN** |  |
|  |  |  |  |  |
|  | CPO |  | Cemento Portland Ordinario |  |
|  |  |  |  |  |
|  | CPP |  | Cemento Portland Puzolánico |  |
|  |  |  |  |  |
|  | CPEG |  | Cemento Portland con Escoria Granulada de alto horno |  |
|  |  |  |  |  |
|  | CPC |  | Cemento Portland Compuesto |  |
|  |  |  |  |  |
|  | CPS |  | Cemento Portland con humo de Sílice |  |
|  |  |  |  |  |
|  | CEG |  | Cemento con Escoria Granulada de alto horno |  |
|  |  |  |  |  |

El cemento de cada uno de los 6 (SEIS) tipos antes señalados deberá cumplir con las especificaciones físicas y químicas de acuerdo con las Normas Oficiales.

Se entenderá por Cemento Portland Ordinario, el cemento producido a base de la molienda de Clinker portland y usualmente sulfato de calcio.

Se entenderá por Cemento Portland Puzolánico, el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, materiales puzolánicos y sulfato de calcio.

Se entenderá por Cemento Portland con Escoria Granulada de alto horno, el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, escoria granulada de alto horno y sulfato de calcio.

Se entenderá por Cemento Portland Compuesto, el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, sulfato de calcio y una mezcla de materiales puzolánicos, escoria alto horno y caliza. En el caso de la caliza, éste puede ser componente único.

Se entenderá por Cemento Portland con humo de Sílice, el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, humo de sílice y sulfato de calcio.

Se entenderá por Cemento con Escoria Granulada de alto horno, el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, sulfato de calcio y principalmente escoria granulada de alto horno. De acuerdo a la clase resistente, estos pueden ser:

La resistencia normal de un cemento es la resistencia mínima mecánica a la compresión a los 28 días y se indica como 20, 30 o 40 en Newton por milímetro cuadrado (N/mm2).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | **CLASE RESISTENTE** |  |
|  |  |  |
|  | 20 |  |
|  |  |  |
|  | 30 |  |
|  |  |  |
|  | 30 R |  |
|  |  |  |
|  | 40 |  |
|  |  |  |
|  | 40 R |  |
|  |  |  |

**CLASE RESISTENTE**

De acuerdo con sus características especiales, éstos pueden ser:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  | **NOMENCLATURA** |  | **CARACTERISTICAS ESPECIALES DE****LOS CEMENTOS** |  |
|  |  |  |  |  |
|  | RS |  | Resistente a los sulfatos |  |
|  |  |  |  |  |
|  | BRA |  | Baja reactividad alcalina agregado |  |
|  |  |  |  |  |
|  | BCH |  | Bajo calor de hidratación |  |
|  |  |  |  |  |
|  | B |  | Blanco |  |
|  |  |  |  |  |

Ejemplo de identificación del cemento:

Un cemento portland Puzolánico de clase 30 de baja reactividad alcalina-agregado y bajo calor de hidratación se identifica como:

Cemento CPP 30 BRA/BCH

Dentro de los materiales que de acuerdo con la definición deben considerarse como nocivas, todas aquellas sustancias inorgánicas de las que se conoce un efecto retardante en el endurecimiento.

Se entiende por puzolanas aquellos materiales compuestos principalmente por óxidos de silicio o por sales cálcicas de los ácidos silicios que en presencia del agua y a la temperatura ambiente sean capaces de reaccionar con el hidróxido de calcio para formar compuestos cementantes.

La arena que se emplee para la fabricación de mortero y concreto, y que en su caso deba proporcionar el Contratista, deberá consistir en fragmentos de roca duros de un diámetro no mayor de 5 (cinco) mm, densos, durables y libres de cantidades objetables de polvo, tierra, partículas de tamaño mayor, pizarras, álcalis, materia orgánica, tierra vegetal, mica y otras sustancias perjudiciales y deberán satisfacer los requisitos siguientes:

1. Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.
2. El contenido del material orgánico deberá ser tal, que en la prueba de color (A.S.T.M., designación C-40), se obtenga un color más claro que el estándar, para que sea satisfactorio.
3. El contenido de polvo (partículas menores de 74 (setenta y cuatro) micras: cedazo número 200 (A.S.T.M., designación C- 117), no deberá exceder del 3 (tres) por ciento en peso.
4. El contenido de partículas suaves, tepetates, pizarras, etc. sumado con el contenido de arcillas y limo no deberá exceder del 6 (seis) por ciento en peso.
5. Cuando la arena se obtenga de bancos naturales de este material, se procurará que su granulometría esté comprendida entre los límites máximos y mínimos, especificación A.S.T.M.E.11.3a.

Cuando se presenten serias dificultades para conservar la graduación de la arena dentro de los límites citados, el Residente podrá autorizar algunas ligeras variaciones al respecto. Salvo en los casos en que el Residente otorgue autorización expresa por escrito, la arena se deberá lavar siempre. La arena entregada a la planta mezcladora deberá tener un contenido de humedad uniforme y estable, no mayor de 6 (seis) por ciento.

El agregado grueso que se utilice para la fabricación de concreto y que en su caso deba proporcionar el Contratista, consistirá en fragmentos de roca duros, de un diámetro mayor de 5 (cinco) mm, densos, durables, libres de cantidades objetables de polvo, tierra, pizarras, álcalis, materia orgánica, tierra vegetal, mica y otras substancias perjudiciales y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

1. Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cubicas.
2. La densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4.
3. El contenido de polvo (partículas menores de 74 (setenta y cuatro) micras: cedazo numero 200 (doscientos) (A.S.T.M., designación C-117), no deberá exceder del 1 (uno) por ciento, en peso.
4. El contenido de partículas suaves determinado por la prueba respectiva " Método Standard de U.S. Bureau of Reclamation" (designación 18), no deberá exceder del 1 (uno) por ciento, en peso.
5. No deberá contener materia orgánica, sales o cualquier otra sustancia extraña en proporción perjudicial para el concreto.

Cuando se empleen tolvas para el almacenamiento y el proporcionamiento de los agregados para el concreto, éstas deberán ser construidas de manera que se limpien por sí mismas y se descarguen hasta estar prácticamente vacías por lo menos cada 48 (cuarenta y ocho) horas.

La carga de las tolvas deberá hacerse en tal forma que el material se coloque directamente sobre las descargas, centrado con respecto a las tolvas. El equipo para el transporte de los materiales ya dosificados hasta la mezcladora deberá estar construido y ser mantenido y operado de manera que no haya perdidas de materiales durante el transporte ni se entremezclen distintas cargas.

Los ingredientes del concreto se mezclarán perfectamente en mezcladoras de tamaño y tipo aprobado, y diseñadas para asegurar positivamente la distribución uniforme de todos los materiales componentes al final del periodo de mezclado.

El tiempo se medirá después de que estén en la mezcladora todos los materiales, con excepción de la cantidad total de agua. Los tiempos mínimos de mezclado han sido especificados basándose en un control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora y de la introducción de los materiales, quedando a juicio del Residente el aumentar el tiempo de mezclado cuando lo juzgue conveniente. El concreto deberá ser uniforme en composición y consistencia de carga en carga, excepto cuando se requieran cambios en composición o consistencia. El agua se introducirá en la mezcladora, antes, durante y después de la carga de la mezcladora. No se permitirá el sobre mezclado excesivo que requiera la adición de agua para preservar la consistencia requerida del concreto. Cualquiera mezcladora que en cualquier tiempo no de resultados satisfactorios se deberá reparar rápida y efectivamente o deberá ser sustituida.

La cantidad de agua que entre en la mezcladora para formar el concreto, será justamente la suficiente para que con el tiempo normal de mezclado produzca un concreto que a juicio del Residente pueda trabajarse convenientemente en su lugar sin que haya segregación y que con los métodos de acomodamiento estipulados por el Residente produzcan la densidad, impermeabilidad y superficies lisas deseadas. No se permitirá el mezclado por mayor tiempo del normal para conservar la consistencia requerida del concreto. La cantidad de agua deberá cambiarse de acuerdo con las variaciones de humedad contenida en los agregados, de manera de producir un concreto de la consistencia uniforme requerida.

No se vaciará concreto para revestimientos, cimentación de estructuras, dentellones, etc., hasta que toda el agua que se encuentre en la superficie que vaya a ser cubierta con concreto haya sido desalojada. No se vaciará concreto en agua sino con la aprobación escrita del Residente y el método de depósito del concreto estará sujeto a su aprobación. No se permitirá vaciar concreto en agua corriente y ningún colado deberá estar expuesto a una corriente de agua sin que haya alcanzado su fraguado inicial.

El concreto que se haya endurecido al grado de no poder colocarse, será desechado. El concreto se vaciará siempre en su posición final y no se dejará que se escurra, permitiendo o causando segregación. No se permitirá la separación excesiva del agregado grueso a causa de dejarlo caer desde grande altura o muy desviado de la vertical o porque choque contra las formas o contra las varillas de refuerzo; donde tal separación pudiera ocurrir, se colocarán canaletas y deflectores adecuados para confinar y controlar la caída del concreto. Excepto donde se interpongan juntas, todo el concreto en formas se colocará en capas continuas aproximadamente horizontales cuyo espesor generalmente no excederá de 50 (cincuenta) centímetros. La cantidad del concreto depositado en cada sitio estará sujeta a la aprobación del Residente. Las juntas de construcción serán aproximadamente horizontales a no ser que se muestren de otro modo en los planos o que lo ordene el Residente y se les dará la forma prescrita usando moldes donde sea necesario o se asegurara una unión adecuada con la colada subsecuente, retirando la "nata superficial" a base de una operación de "picado" satisfactorio.

Todas las intersecciones de las juntas de construcción con superficies de concreto quedarán a la vista, se harán rectas y a nivel o a plomo según el caso.

Cada capa de concreto se consolidará mediante vibrado hasta la densidad máxima practicable, de manera que quede libre de bolsas de agregado grueso y se acomode perfectamente contra todas las superficies de los moldes y materiales ahogados. Al compactar cada capa de concreto, el vibrador se pondrá en posición vertical y se dejará que la cabeza vibradora penetre en la parte superior de la capa subyacente para vibrarla de nuevo.

La temperatura del concreto al colar no deberá ser mayor de 27 (veintisiete) grados centígrados y no deberá ser menor de 4 (cuatro) grados centígrados. En los colados de concreto durante los meses de verano, se emplearán medios efectivos tales como: regado del agregado, enfriado del agua de mezclado, colados de noche y otros medios aprobados para mantener la temperatura del concreto al vaciarse abajo de la temperatura máxima especificada. En caso de tener temperaturas menores de 4 (cuatro) grados centígrados no se harán colados de concreto.

El concreto se compactará por medio de vibradores eléctricos o neumáticos del tipo de inmersión. Los vibradores de concreto que tengan cabezas vibradoras de 10 (diez) centímetros o más de diámetro, se operarán a frecuencias por lo menos de 6 000 (seis mil) vibraciones por minuto cuando sean metidos en el concreto.

Los vibradores de concreto que contengan cabezas vibradoras de menos de 10 (diez) centímetros de diámetro se operarán cuando menos a 7000 (siete mil) vibraciones por minuto cuando estén metidos en el concreto. Las nuevas capas de concreto no se colocarán sino hasta que las capas coladas previamente hayan sido debidamente vibradas. Se tendrá cuidado en evitar que la cabeza vibradora haga contacto con las superficies de las formas de madera.

Todo el concreto se "curará" con membrana o con agua. Las superficies superiores de muros serán humedecidas con yute mojado u otros medios efectivos tan pronto como el concreto se haya endurecido lo suficiente para evitar que sea dañado por el agua y las superficies se mantendrán húmedas hasta que se aplique la composición para sellar. Las superficies moldeadas se mantendrán húmedas antes de remover las formas y durante la remoción.

El concreto curado con agua se mantendrá mojado por lo menos por 21 (veintiún) días inmediatamente después del colado del concreto o hasta que sea cubierto con concreto fresco, por medio de material saturado de agua o por un sistema de tuberías perforadas, regaderas mecánicas o mangueras porosas, o por cualquier otro método aprobado por el Residente, que conserven las superficies que se van a curar continuamente (no periódicamente) mojadas. El agua usada por el curado llenará los requisitos del agua usada en la mezcla del concreto.

El curado con membrana se hará con la aplicación de una composición para sellar con pigmento blanco que forme una membrana que retenga el agua en las superficies de concreto. Para usar la composición para sellar, se agitará previamente a fin de que el pigmento se distribuya uniformemente en el vehículo. Se revolverá por medio de un agitador mecánico efectivo operado por motor, por agitación por aire comprimido introducido en el fondo del tambor, por medio de un tramo de tubo o por otros medios efectivos. Las líneas de aire comprimido estarán provistas de trampas efectivas para evitar que el aceite o la humedad entren en la composición.

**MEDICIÓN Y PAGO.** El concreto se medirá en metros cúbicos con aproximación a dos decimales; y de acuerdo con la resistencia indicada en el proyecto; para lo cual se determinará directamente en la estructura el número de metros cúbicos colocados conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

No se medirán para fines de pago los volúmenes de concreto colocados fuera de las secciones de proyecto y/o las órdenes del Residente, ni el concreto colocado para ocupar sobre excavaciones imputables al Contratista. Así mismo se deberá de descontar el volumen ocupado por el acero de refuerzo, cuando este exceda el 2% del volumen de concreto cuantificado conforme a las líneas de proyecto.

De manera enunciativa se señalan a continuación las principales actividades que se contemplan en estos conceptos:

1. El suministro del cemento en obra, considerando carga en el sitio de abastecimiento, todos los acarreos totales hasta la obra y descarga en la cantidad que se requiera incluyendo todas las mermas y desperdicios para dar la resistencia requerida.
2. La adquisición y/u obtención de la arena y la grava en las cantidades necesarias considerando, regalías, mermas y desperdicios, carga en el lugar de obtención, transporte total hasta la obra y descarga en el lugar de su utilización.
3. El suministro de toda el agua necesaria considerando regalías, mermas y desperdicios.
4. El curado con membrana, agua y/o curacreto.
5. La mano de obra, herramienta y el equipo necesario.

Se ratifica que la CEABCS al utilizar estos conceptos está pagando unidades de obra terminada y con la resistencia especificada; por lo que el Contratista tomará las consideraciones y procedimientos constructivos de su estricta responsabilidad para proporcionar las resistencias de proyecto y/o a lo indicado por el Residente.

**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO.**

4090.01, 4090.02 Y 4090.03

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por suministro y colocación de acero de refuerzo al conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para la formación de estructuras de concreto reforzado, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

El acero de refuerzo que proporcione el Contratista deberá llenar los requisitos señalados para este material en la norma NMX-B-72-CANACERO, de la Dirección General de Normas, así como las normas complementarias. El acero de alta resistencia deberá satisfacer los requisitos señalados para ella en las normas A-431 y A-432 de la A.S.T.M. El acero de refuerzo deberá ser enderezado en la forma adecuada, previamente a su colocación en las estructuras. Las distancias a que deban colocarse las varillas de refuerzo que se indiquen en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas, deberán ser las que se consignan en los planos o las que ordene el Residente.

Antes de proceder a su colocación, las superficies de las varillas y de los soportes metálicos de éstas, deberán limpiarse de óxido, polvo, grasa u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden ahogadas en el concreto.

Las varillas deberán ser colocadas y aseguradas exactamente en su lugar, por medio de soportes metálicos, etc., de manera que no sufran movimientos durante el vaciado del concreto y hasta el fraguado inicial de éste. Se deberá tener el cuidado necesario para aprovechar de la mejor manera la longitud de las varillas de refuerzo.

**MEDICIÓN Y PAGO.** La cuantificación del acero de refuerzo se hará por kilogramo colocado con aproximación a dos decimales, quedando incluido en el precio: mermas, desperdicios, descalibres, sobrantes; los fletes totales; las maniobras y manejos locales hasta dejarlo en el sitio de su colocación; la mano de obra, el equipo y la herramienta necesaria, así como alambre y silletas necesarias. Considerando como máximo el peso teórico tabulado según el diámetro de la varilla conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

De manera especial debe contemplarse cuando la varilla sea de 1" de diámetro o mayor, ya que no irá traslapada sino soldada a tope, cumplimentando los requisitos de soldadura.

**CIMBRAS DE MADERA**

4080.01 AL 4080.07

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por cimbra de madera, al conjunto de obra falsa y moldes temporales (formas para concreto) que se emplean para soportar, confinar y moldear la construcción de elementos estructurales hechos a base de concreto, durante el tiempo en que éste alcanza su resistencia de proyecto.

El contratista deberá proyectar y diseñar la cimbra considerando los soportes, puntales, yugos, apoyos, contra venteos, así como todos los elementos necesarios y su construcción será su responsabilidad.

En el diseño de la cimbra el contratista podrá considerar, en forma enunciativa más no limitativa, los siguientes factores:

Estabilidad

1. Cargas, incluyendo carga viva, muerta, lateral e impacto.
2. Materiales por usar y sus correspondientes esfuerzos de trabajo.
3. Rapidez y procedimiento de colocación del concreto.
4. Contra flecha y excentricidad.
5. Contra venteo horizontal y diagonal.
6. Traslapes de puntales.
7. Desplante adecuado de la obra falsa y
8. Evitar distorsiones causadas por las presiones del concreto.

Economía

1. Materiales, tipos de elementos para la cimbra y
2. Número de usos; dependerá del diseño del elemento estructural por colar y tipo de acabado.

Calidad

1. La cimbra deberá terminarse con exactitud respecto a su alineamiento, nivel, acabado y limpieza.

Las formas deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibración del concreto, estar sujetas rígidamente en su posición correcta e impermeables para evitar la pérdida de la lechada.

Las formas deberán tener un traslape no menor de 2.5 centímetros con el concreto endurecido previamente colado y se sujetarán de manera que al hacer el siguiente colado las formas no se abran y no se permitan desalojamientos de las superficies del concreto o pérdida de lechada en las juntas. Se usarán pernos o tirantes adicionales, cuando sea necesario para ajustar las formas colocadas contra el concreto endurecido.

Los moldes deberán limpiarse perfectamente antes de cada uso y se aplicara un desmoldante autorizado por el Residente. Así mismo la madera utilizada para la habilitación y colocación de la cimbra no deberá estar torcida o deformada, evitando colocar piezas con nudos en zonas de elementos estructurales que vayan a trabajar en tensión.

El contratista deberá de tomar todas las medidas necesarias para dejar todas las preparaciones, ranuras o cajas para instalaciones, como líneas eléctricas, tuberías hidrosanitarias o cualquier otro indicado en los planos de proyecto y/o las órdenes del Residente. Cualquier desperfecto que quede sobre la superficie del concreto después de retiradas las cimbras, se deberá rellenar con un material de las mismas características del concreto.

El entablado o el revestimiento de las formas deberán ser de tal clase y calidad, o deberá ser tratado o protegido de tal manera que no haya deterioro o descolorido químico de las superficies del concreto.

Donde se especifique el acabado aparente, el entablado o el revestimiento se deberá instalar de manera que todas las líneas horizontales de las formas sean continuas sobre la superficie por construir. Los acabados que deberán darse a las superficies serán conforme al proyecto y/o las órdenes del Residente. En caso de que los acabados no estén especificados para una parte determinada de la obra, estos se harán semejantes a las superficies similares adyacentes o conforme lo indique el Residente.

Se entenderá por cimbra común aquella que se utiliza cuando las superficies de las estructuras lleven alguna clase de recubrimiento o cuando se coloque algún material de relleno, y por cimbra aparente cuando las superficies de las estructuras queden a la vista, donde el aspecto es de vital importancia, en este caso la fabricación y colocación de la cimbra deberá construirse con mano de obra calificada conforme a la forma y dimensiones exactas y con un buen acabado conforme al proyecto y/o las órdenes del Residente, el contratista no colocará concreto hasta que el Residente autorice que la cimbra se encuentra en condiciones de que se pueda utilizarse para dicho propósito, esto se aplicará tanto a la cimbra común como a la cimbra aparente.

Deberán calafatearse las juntas cuyas aberturas no excedan de 6 milímetros, con un material que garantice un buen sello, que resista sin deformarse o romperse al contacto con el concreto y que no produzca depresiones ni salientes en exceso.

Antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista limpiará todas las superficies descubiertas, de todas las incrustaciones y manchas desagradables. Las formas se dejarán en su lugar hasta que el Residente autorice su remoción y se removerán con cuidado para no dañar el concreto. La remoción se autorizará y se efectuará considerando la resistencia de diseño del concreto y del elemento estructural de que se trate.

Se deberán colocar tiras de relleno en los rincones de las formas para producir aristas achaflanadas en las esquinas del concreto permanentemente expuesto. Los rincones del concreto y las juntas moldeadas no necesitarán llevar chaflanes, salvo que en los planos del proyecto así se indique o que lo ordene el Residente.

**MEDICIÓN Y PAGO.** Las cimbras para concreto se medirán en metros cuadrados, con aproximación a dos decimales. Al efecto, se medirán directamente en las superficies de contacto que fueron cubiertas por las mismas, es decir por área de contacto, conforme a lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por el Residente. El precio unitario incluye todos los materiales, mano de obra necesaria, herramienta y equipo para la habilitación, cimbrado y descimbrado.

No se medirán para fines de pago las cimbras empleadas para confinar concreto que debió haber sido vaciado directamente contra la excavación y que requirió su uso por sobre excavaciones u otras causas imputables al Contratista, ni tampoco las cimbras empleadas fuera de las líneas y niveles del proyecto y/o las órdenes del Residente.

**DESINSTALACIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO.**

DESEB.01

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por desinstalación de equipo de bombeo existente, al conjunto de operaciones que tendrá que realizar el contratista para retirar de su lugar original un equipo de bombeo en pozo de agua potable tipo sumergible o vertical.

El equipo desinstalado, así como las piezas que lo conforman deberán entregarse al almacén del Organismo Operador del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Paz, dicha entrega deberá quedar documentada.

Para la realización de los trabajos deberá considerar el motor eléctrico, cabezal de descarga 8”, tramos de columnas, flechas motrices, maniobras locales, acarreos, grúa. Acarreos del material sobrante hasta sitio indicado por el supervisor, equipo, mano de obra y herramienta.

**MEDICIÓN Y PAGO.** Para fines de medición y pago se medirá el LOTE una vez que se encuentren totalmente fuera del área del pozo y con cierto acomodo, en este precio quedan implícitas las maniobras de carga, acarreo y descarga, la mano de obra, herramienta, uso de grúa (en caso de ser necesario), soplete autógeno para calentar coples etcétera.

**DESINSTALACIÓN DE COMPONENTES ELECTRICOS EXISTENTE EN EL POZO**

**DCSEE.01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por desinstalación de componentes eléctricos existente, al conjunto de operaciones que tendrá que realizar el contratista para desinstalar y desconectar de la alimentación eléctrica todos los componentes de la subestación eléctrica tipo H (parrilla soporte de transformador, postes, tirantes para parrilla, abrazaderas, apartarrayos, cuchillas, fusibles, sistema de tierra física, conductores eléctricos), tablero de control (arrancador), base de medición existente, canalizaciones eléctricas y todo lo necesario existente en el sitio.

Durante las maniobras de desinstalación de los componentes de la subestación, se deberá conservar en óptimas condiciones para posibles emergencias futuras.

En este precio quedan implícitas las maniobras de carga, acarreo y descarga, la mano de obra, herramienta, equipo, uso de grúa (en caso de ser necesario), para el traslado del equipo al almacén del OOMSAPAS de La Paz (documentado).

**MEDICIÓN Y PAGO.** Para fines de medición y pago se medirá el LOTE una vez que se encuentren totalmente en resguardo en el almacén del OOMSAPAS de La Paz, y a satisfacción del Residente de obra.

**SUMINISTRO DE EQUIPO DE BOMBEO TIPO TURBINA VERTICAL.**

**6021.05 TTV**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** Se entenderá por suministro de equipo de bombeo tipo turbina vertical lubricación aceite, al conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para suministrar e importar (en caso de ser necesario), trasladar, y poner en almacén de la obra un equipo de bombeo tipo turbina vertical que deberá de contener las siguientes características:

La bomba será tipo turbina vertical lubricación aceite, deberá estar diseñada para operar los estándares especificados en las normas oficiales mexicanas NOM-001-ENER-2000 y la NOM-006-ENER-2000, Con la finalidad de que el equipo puesto en marcha cumpla con las condiciones operativas requeridas para asegurar su vida útil.

La bomba estará diseñada y construida para operar de forma satisfactoria según su curva de diseño, deberá de incluir en su oferta la curva de operación de la bomba las condiciones de operación son: 130 metros de carga dinámica total y 35 LPS, (N.D. 93.51 metros). Para una descarga de 8” diámetro.

Deberá incluir:

* Motor eléctrico alta eficiencia premium de 75 HP 3F 440V A 1750 RPM
* Cabezal de descarga de 8"
* Juego de tazones semiabiertos
* Guías de hule (estabilizadores)
* 33 tramos de columna de 8" x 3.05 metros.
* Fundas para flecha y flechas
* Colador cónico

El equipo de bombeo, así como las piezas que conforman deberán ser totalmente nuevas.

Este concepto incluye todos los cargos fijos, directos e indirectos, fletes y maniobras locales, equipos y herramientas necesarias para ponerlo en almacén de la obra.

**MEDICIÓN Y PAGO. -**Para efectos de este concepto la unidad de medición de pago del equipo de bombeo, motor eléctrico y cabezal de descarga será por PIEZA, y para el caso de la columna será TRAMO, lo anterior una vez que haya sido suministrado y aprobado por el Residente de la obra.

**INSTALACIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO TIPO TURBINA VERTICAL.**

**6031.05 TTV**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** Se entenderá por instalación de equipo de bombeo tipo turbina vertical lubricación aceite, al conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para instalar equipo de bombeo tipo turbina vertical, y realizar las pruebas correspondientes según proyecto e indicaciones del Residente de la obra.

La instalación del equipo será bajo normas oficiales mexicanas, el equipo instalado se entregará en operación; aprobado por la dependencia para tomarlo en cuenta como concepto de obra terminada. Los materiales para utilizar serán de acuerdo con las especificaciones del catálogo, los materiales y equipos de fabricación deberán estar sujetos a las normas ASTM y ANSI vigentes.

Los conceptos del equipo de bombeo serán pagados al contratista a los precios unitarios estipulados en el catálogo de conceptos de contrato.

La instalación del equipo incluye la instalación de los siguientes componentes:

* Motor eléctrico alta eficiencia premium de 75 HP 3F 440V A 1750 RPM
* Cabezal de descarga de 8"
* Juego de tazones semiabiertos
* Guías de hule (estabilizadores)
* 33 tramos de columna de 8" x 3.05 metros.
* Fundas para flecha y flechas
* Colador cónico

Este concepto incluye todos los cargos fijos, directos e indirectos, fletes y maniobras locales, equipos y herramientas necesarias para su correcta instalación, pruebas y puesta en marcha.

**MEDICIÓN Y PAGO. -** Para efectos de este concepto la unidad de medición de pago del equipo de bombeo, motor eléctrico y cabezal de descarga será por PIEZA, y para el caso de la columna será TRAMO, lo anterior una vez que haya sido instalado, probado y aprobado por el Residente de la obra.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.**

**6016.01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por suministro e instalación de alimentación eléctrica, al conjunto de actividades que tenga que hacer el contratista para suministrar, fabricar y colocar en las líneas y niveles que indique el proyecto y/o las órdenes del supervisor, la alimentación eléctrica desde el arrancador hasta la conexión del motor eléctrico, con registro eléctrico.

Incluye: Canalización de PVC de 3" CED 80 (tráfico pesado), conexiones, empates, aislamiento, según norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-2012, registros y cable THW-LS 75° del calibre 1/0 AWG.

Este concepto incluye todos los cargos fijos directos e indirectos fletes y maniobras locales, equipos y herramienta y todo lo necesario para su correcta fabricación y colocación.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** El suministro e instalación de alimentación eléctrica, será por METRO LINEAL (ML) completa tal como lo especifique el proyecto; al efecto se determinará directamente en la obra el número que hubiere suministrado el Contratista con el fin de que el pago se verifique de acuerdo con el tipo y diámetro respectivo, seleccionado conforme al catálogo de precios correspondiente.

**SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE TABLERO DE CONTROL PARA ARRANCADOR.**

**SItc.03**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. –** Se entenderá como suministro, instalación y prueba de tablero de control para arrancador, al conjunto de actividades que deberá efectuar el contratista para suministrar, incluyendo fletes, maniobras, locales, almacenaje y todo lo necesario para la instalación y prueba de tablero de control para arrancador de las siguientes características:

* A tensión reducida tipo K981
* Voltaje 440 trifásico capacidad 75 HP para arranque y paro de bomba.

Incluye: canalización, sujeción en murete o soporte, protección falla de fase, horómetro, registros eléctricos, conexión a alimentación de bombas según NOM-001-SEDE-2018 y su correcta instalación.

Todas las instalaciones deberán cumplir con las normas oficiales mexicanas establecidas: (NOM-001-SEDE-2012).

El tablero deberá de ser completamente nuevo armado por fabricante de marca reconocida y registrada, además deberá contener todos los componentes descritos anteriormente.

**MEDICIÓN Y PAGO. –** Los trabajos ejecutados por el contratista para el suministro, instalación y prueba de tablero de control, serán medidos para fines de pago de acuerdo con las características del proyecto. La unidad de medida utilizada será el LOTE, el precio unitario incluye todos los cargos fijos directos e indirectos, una vez que se encuentre debidamente instalado, conectado eléctrica y mecánicamente, además de probado satisfactoriamente.

No se recibirán las piezas dañadas ni se contarán para efecto de pago.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BANCO DE CAPACITORES.**

**SIBC.01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por suministro e instalación de banco de capacitores, a todas aquellas actividades que realizará el Contratista para proporcionar y colocar en las líneas y niveles que indique el proyecto y/o el residente, un banco de capacitores de las siguientes características:

* Suministro de banco de capacitores para mejorar el factor de potencia a más de 0.90 coseno de phi, para evitar multas de CFE, puesto en marcha el equipo (al primer recibo de CFE determinar la capacidad en KVAR), incluye: conductor eléctrico, interruptor termomagnético, empalmes y sujeciones.

Para la instalación deberá considerar lo siguiente:

* Puesta en marcha del equipo.
* Prueba de factor de potencia en operación.
* Pruebas de funcionamiento.
* Canalizaciones eléctricas.
* Herramienta, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.

**MEDICIÓN Y PAGO.** Para efecto de este concepto el suministro e instalación de banco de capacitores, el pago será por pieza una vez que haya sido suministrado, instalado, probado y aprobado por el residente.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BASE DE MEDICIÓN**

**SIBM.03**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por suministro e instalación de base de medición, al conjunto de acciones de que deberá realizar el contratista para suministrar e instalar en el sitio indicado, la base de medición solicitada, misma que cumplirá con las siguientes características:

* Base de medición según normas de CFE M5 de 200 AMP, incluye: acometida en baja tensión trifásica 440 volts, conductor eléctrico trifásico, murete integral NEMA B intemperie, varilla de tierra física, interruptor termomagnético 200 AMP, según NOM-001-SEDE-2012 y todo para su correcta instalación.

En la integración del precio unitario deberá considerar todo lo necesario para la correcta instalación del equipo solicitado, en el sitio indicado.

**MEDICIÓN Y PAGO.** Para efecto de medición y pago será por PIEZA, y será considerado para pago una vez concluida la instalación en su totalidad y a satisfacción de la residencia de obra.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE TIERRA FÍSICA TIPO DELTA PARA PROTECCIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS.**

**ELEC-016**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por suministro e instalación de sistema de tierra física tipo Delta, para protección de equipos eléctricos, al conjunto de actividades que deberá efectuar el contratista para suministrar e instalar un sistema de tierras físicas diseño Delta para protección de equipos eléctricos; instalándolo bajo la NOM-001-SEDE-2012, INSTALACIONES ELÉCTRICAS (Utilización) y aprobando su baja resistividad mediante pruebas de Megger, según artículo 200 y artículo 250 (utilización 250-4, 250-6, 250-8, 250-20) de dicha Norma Mexicana, para que sea aprobada y cumpla.

Contará con varilla con recubrimiento de cobre (Copperweld) de 5/8”, los electrodos de la varilla no deben de tener menos de 2.44 m de largo y deben instalarse de tal modo que por lo menos 2.44 m de su longitud esté en contacto con la tierra, cable desnudo calibre 1/0 AWG, 3 registros eléctricos, 3 electrodos para tierra física, 3 soldaduras Cadweld y 3 mezclas activadoras para mejorar la resistividad del terreno adecuado a proyecto y autorizado por el Residente de Obra. Ver diagrama anexo.

**MEDICIÓN Y PAGO.** Para efecto de pago del concepto de suministro e instalación del sistema de tierra física tipo Delta para protección de equipos eléctricos, será por PIEZA una vez que haya sido suministrada, instalada, probada y aprobada por el Residente de obra.



**SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TIPO H CON CAPACIDAD DE 112.5 KVA TRIFÁSICA, VOLTAJE 13,000 KV/440/220 VOLTS.**

**ELEC-003**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por suministro, instalación y prueba de subestación eléctrica tipo H, al conjunto de actividades que deberá efectuar el contratista para proporcionar y colocar en las líneas y niveles que indique el proyecto y/o el residente, los componentes de una subestación eléctrica tipo H con capacidad de 112.5 KVA trifásica, voltaje 13,000 KV/440/220 VOLTS,según norma oficial mexicana: NOM-001-SEDE-2012. Además, deberá cumplir con las normas: NOM-002-SEDE-2012, NMX-J-116-ANCE, NMX-J-169-ANCE.

Los componentes de la subestación se instalarán sobre los dos postes existentes en el sitio de la obra.

Incluye: conductor eléctrico según NOM-001-SEDE-2012, apartarrayos, cuchillas, fusibles, sistema de tierra física, conductor eléctrico para alimentación a transformador, conexiones a línea nueva trifásica y todo para su correcta operación.

Todos los trabajos que ejecute el Contratista deberán de cumplir con las normas, dimensiones, capacidades y demás características estipuladas en las Normas Mexicanas vigentes.

El suministro, instalación y prueba de subestación eléctrica tipo poste que no se ajuste a las especificaciones generales o que resulten defectuosos al efectuar la revisión o pruebas, serán sustituidos y reinstalados nuevamente por el contratista sin compensación adicional.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** Para efecto de este concepto la unidad de medición de pago será por LOTE a una vez que haya sido instalada, revisada, y una vez que la C.F.E. haya autorizado que se encuentra, según sus estándares técnicos, aprobada y que esté energizada.

**TRAMITES ANTE CFE**

TRAMITUVC-CFE

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por trámites ante C.F.E. delegalización y registro de proyecto ante unidad verificadora UVIE al conjunto de actividades que deberá efectuar el contratista para realizar pagos y trámites ante C.F.E. departamento de planeación, libranza, carta expedida por unidad verificadora, contrato de servicio y/o para aumento de carga existente según demanda de equipo nuevo instalado en KW de energía eléctrica según carga eléctrica instalada bajo la tarifa GDMTO para uso EXCLUSIVO DE agua potable a nombre del O.O.M.S.A.P.A.S.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** Para efecto de este concepto de trámite de legalización y registro de proyecto ante unidad verificadora y C.F.E., el pago será por GESTORÍA una vez que haya sido realizada y aprobada por el Residente de obra.

**LIMPIEZA GENERAL**

LIMP.GEN.01

**Definición y EJECUCIÓN.** Se entenderá por limpieza general, al conjunto de acciones que deberá realizar el contratista para llevar a cabo la limpieza general del predio donde se realizará la obra. Los trabajos consisten en el desmonte, desyerbe, despalme, retiro de tierra, basura, restos de materiales de la obra y escombro al basurero municipal.

Incluye: mano de obra, herramienta y equipo necesarios para la realización de los trabajos, la carga y el acarreo al basurero municipal.

**MEDICIÓN Y PAGO**. La limpieza efectuada por el contratista será medida para efectos de pago por LOTE, y será considerada para pago una vez concluida en su totalidad y a satisfacción de la residencia de obra.

**ROTULO EN MURETE**

ROT.02

**Definición y EJECUCIÓN.** Se entenderá por rotulo en murete, al conjunto de acciones que deberá realizar el contratista para llevar a cabo el rotulado de murete existente con logotipos de CEA BCS y Organismo Operador.

Incluye: Material, mano de obra, herramienta y equipo necesarios para la realización de los trabajos.

**MEDICIÓN Y PAGO**. La rotulación efectuada por el contratista será medida para efectos de pago por LOTE, y será considerada para pago una vez concluida en su totalidad y a satisfacción de la residencia de obra.

**RUPTURA Y DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

1000.09

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por “ruptura y demolición de estructuras de concreto” al conjunto de operaciones que se deberá de realizar para romper, remover, extraer y retirar fuera del área de trabajo el material producto de la ruptura de estructuras de concreto, trabes, losas, columnas, cimentaciones, etcétera. Al llevarse a cabo este tipo de trabajos, se procurará en todos los casos efectuar la ruptura, evitando al máximo perjudicar elementos restantes, donde no se especifiquen modificaciones.

Incluye la carga del material producto de las demoliciones, su acarreo y tiro hasta el banco de desperdicio que señale el Residente.

**MEDICIÓN Y PAGO.** Se medirá y pagará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales, conforme a las dimensiones de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

No se considerará para fines de pago la cantidad de obra ejecutada por el Contratista fuera de las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

**FABRICACIÓN DE MURETE PARA MEDICIÓN TIPO “H”.**

FAB.MUR.01

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por fabricación de murete de medición tipo H, al conjunto de operaciones que deberá de realizar el contratista para adquirir los materiales y construir un murete para instalar base de medición para lectura de CFE, los interruptores y el banco de capacitores, dentro de las líneas y niveles que indique el proyecto y/o las órdenes del supervisor, dicho murete construirá en forma de “H” de 1.20x0.40 metros medidas interiores, de 2.10 metros de altura y deberá de contener las siguientes características:

* Trazo y nivelación para su desplante.
* Excavación en material común.
* Muro de block junteado con mortero cemento - arena 1:3 y 4 varillas ahogadas.
* Seis castillos de 15 x15 centímetros armado con Armex 15 x 15 x 4, varillas ahogadas en cimentación y con dobles para losa, concreto de F’C= 150 kg/cm2.
* Losa de cubierta de 10 centímetros de espesor armada con varilla de 3/8”@ 15 centímetros En ambos sentidos, concreto F’C=200 kg/cm2 con acabado superior pulido.
* Losa de cimentación de concreto simple de 10 centímetros De espesor con concreto F’C= 200 kg/cm2, malla 6-6/10-10, acabado escobillado.
* Aplanado en muros interiores, exteriores y techo con mortero cemento-arena 1:3 y 1.5 centímetros de espesor.
* Aplicación de pintura vinílica en interior y exterior de los muros.
* Una Puerta metálica de dos hojas de 0.60x1.90 metros cada una, con acabado de pintura esmalte a dos manos con marco metálico cerrojo tipo Mauser.

Deberá considerar en el precio unitario la demolición del muro de block existente en el sitio donde se construirá el murete, así como el retiro del escombro al basurero municipal.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** Para efecto de medición la unidad será el LOTE y para efecto de pago se realizará hasta que se encuentre totalmente terminado y recibido a entera satisfacción del supervisor.

**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CAMA DE GRAVA TRITURADA.**

SCGT.02

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por suministro y colocación de cama grava triturada, al conjunto de operaciones que deberá efectuar el contratista para adquirir y colocar la grava triturada de 3/4” de diámetro con un espesor de 5 centímetros, en el predio de pozo en el área indicada en planos, este concepto incluye todos los cargos directos e indirectos que resulten por la explotación de los bancos, regalías, mermas, acarreos, mano de obra y materiales, para lograr el cometido. Este concepto se medirá físicamente en obra y únicamente se pagará los volúmenes que se encuentran en las líneas y niveles del proyecto o que indique el supervisor.

**MEDICION Y PAGO.-** La unidad de medida es el M3 y su volumen se cuantificará el que resulte de la medición directa en obra, no se pagarán los volúmenes que se encuentren fuera de proyecto y de las líneas y niveles que indique el Residente de obra.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA LED TIPO reflector con celda SOLAR.**

SILLS.03

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-**Se entenderá por suministro e instalación de luminaria led tipo reflector con celda solar, al conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para instalar luminaria en poste a una altura de 3 y hasta 4 metros del nivel del terreno natural. Para la instalación de luminaria, el contratista será responsable de suministrar e instalar lo siguiente:

* Luminaria led solar con fotocelda de 2,600 lumens.
* Baterías internas.
* Tubería vertical para sujeción de luminaria solar.
* Elementos de fijación.
* Tornillería necesaria.
* Poste
* Base para poste

Nota:

Incluye materiales, herramienta, mano de obra flete y acarreo de materiales al lugar de trabajo. Cabe señalar que una vez que la luminaria sea instalada se realizaran pruebas de funcionamiento con la finalidad de verificar el desempeño y condiciones operativas del equipo asegurando de esta manera su vida útil.

**Medición y pago.-** Para efectos de este concepto, la unidad de medición de pago será por PIEZA una vez que haya sido suministrado, instalado y aprobado por el responsable del área de supervisión de dirección técnica.

**POSTES Y ALAMBRADOS CON TODOS LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA.**

4120.01 AL 4120.10

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por “Postes y alambrados con todos los materiales y mano de obra” al conjunto de actividades que deberá realizar el contratista para suministrar, construir e instalar toda la cerca de malla ciclónica de acuerdo con los datos del proyecto y/o las órdenes del Residente. Siendo por unidad de obra terminada; aunque para efecto de pago se hayan dividido en varios conceptos.

Dentro de los precios unitarios se incluyen todos los cargos por el suministro en el lugar preciso de los trabajos de todos los materiales, los postes, barras, retenidas, alambre y demás accesorios de sujeción; asimismo se incluye la excavación necesaria para la colocación de los postes la fabricación y colocación del concreto para las bases de los postes; incluyéndose el suministro de los agregados pétreos, agua y cemento.

Los postes galvanizados de esquina y terminales podrán tener un diámetro exterior de 3" Cd.ST.

Los postes de línea galvanizados podrán tener un diámetro exterior de 2" Cd.ST. El espaciamiento entre los postes no deberá exceder de 3.00 (tres) metros de centro a centro.

Las barras de la parte superior y las retenidas horizontales deberán ser de un diámetro exterior de 42 (cuarenta y dos) milímetros Cd.ST y galvanizados. Las barras superiores deberán pasar a través de la base de las capuchas de púas para formar un refuerzo continuo de extremo a extremo de cada tramo de cerca.

Los postes de puertas deberán tener capucha simple en la parte superior. Los bastidores de puertas serán de un diámetro exterior de 51.0 (cincuenta y un) milímetros, con un refuerzo vertical de un diámetro de 40.0 (cuarenta) milímetros.

La malla deberá ser de alambre de acero calibres 10 y 8, galvanizado o forrado de PVC; con la abertura de 55 x 55 milímetros y la altura según proyecto y/o las órdenes del Residente.

La malla deberá sujetarse a los postes de línea a intervalos no mayores de 35.0 centímetros, con alambres de unión del calibre No. 10 o bandas de malla; a la barra superior con intervalos de no más de 60 centímetros, con alambre de unión de calibre No. 12 o bandas de malla. Deberá proveerse de alambre de tensión de resorte espiral calibre No. 7 entre los postes, en la parte inferior de la malla; así mismo deberá sujetarse a los alambres de tensión a intervalos de no más de 60 centímetros.

Los brazos de extensión para la concertina deberán ser de acero prensado en todos los postes intermedios y se usarán extensiones del mismo material en postes de esquina o postes puntal. Deberán sujetarse de manera segura la concertina en cada brazo. La concertina deberá estar a 30 centímetros sobre la malla. Los brazos de extensión en las puertas y en la cerca dentro de la distancia de movimientos de las puertas, estarán en posición vertical, todos los demás brazos de extensión deberán estar inclinados hacia adentro.

La malla de alambre, la concertina y tubos para postes, etc., deben cumplir el requisito de galvanizado por inmersión en calibre de acuerdo con las especificaciones de la A.S.T.M. designaciones A-116, A-121.

Los postes de esquina, puntal y de línea deberán ahogarse en un muerto de concreto, de diámetro de 30 centímetros.

**MEDICIÓN Y PAGO.** La valuación de los conceptos 4120.01 al 4120.10 se harán en función de cada uno de los enunciados, utilizándose las unidades señaladas pudiendo ser pieza o metro lineal y metro cuadrado; con aproximación a dos decimales. En todos los casos incluyen los suministros de todos los materiales puestos en el lugar de su utilización, considerando: fletes, acarreos, maniobras y movimientos locales, desperdicios, mermas, mano de obra, herramienta, equipo para su colocación conforme a las líneas y niveles que el proyecto señale y/o las órdenes del residente.

En el caso de los postes, se incluye la excavación, el concreto, el relleno, la nivelación y colocación del poste.

**CONSTRUCCIÓN DE CASETA PARA TELEMETRÍA.**

FABCTEL.01

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por fabricación de caseta de telemetría, al conjunto de operaciones que deberá de realizar el contratista para adquirir los materiales, y construir la caseta para instalar los elementos de Telemetría, dentro de las líneas y niveles que indique el proyecto y/o las órdenes del supervisor, dicha caseta se construirá de 1.50 x 1.73 x 2.50 metros de altura, medidas interiores.

Incluye lo siguiente:

* Trazo y nivelación para su desplante.
* Excavación en material común.
* Muro de block junteado con mortero cemento - arena 1:3 y 4 varillas ahogadas.
* Cuatro castillos de 15 x15 centímetros Armado con armex 15 x 15 x 4, varillas ahogadas en cimentación y con dobles para losa, concreto de f’c= 150 kg/cm2.
* Losa de cubierta de 10 centímetros De espesor armada con varilla de 3/8”@ 15 centímetros, en ambos sentidos, concreto f’c=200 kg/cm2 con acabado superior pulido.
* Firme de concreto f'c=200 kg/cm2 t.m.a. 3/4" de 10 centímetros de espesor con concreto f’c= 200 kg/cm2, malla 10.10.-6.6. Y acabado escobillado.
* Aplanado en muros interiores, exteriores y techo con mortero cemento-arena 1:3 y 1.5 centímetros de espesor.
* Aplicación de pintura vinílica en interior y exterior de los muros.
* Puerta metálica de dos hojas de 1.00 x 2.00 metros cada una de lámina acanalada, con acabado de pintura esmalte a dos manos con marco metálico cerrojo tipo mausser.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** Para efecto de medición la unidad será el LOTE y para efecto de pago se realizara hasta que se encuentre totalmente terminado y recibido a entera satisfacción del supervisor.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE sistema de telemetría.**

**AUT-st-COMP-01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-**Se entenderá por suministro e instalación de sistema de telemetría al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el contratista para la correcta instalación y puesta en marcha de sistema completo para telemetría necesaria para las características propias del proyecto, deberá contener los siguientes componentes:

* Unidad terminal remota con pantalla "touch screen", doble simcard, radio modem GPRS (General Packet Radio Service). Incluirá: gabinete metálico ip66, supresor de picos, supresor de descargas atmosféricas y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.
* Sensor de presión roscado, rango de 10 bares, alimentación 24 VDC, protección IP 68.
* Medidor de parámetros eléctricos con comunicación RS485 MODBUS RTU, deberá medir voltaje, corriente en las 3 fases, paro y arranque en bomba, notificación de errores por mensajería SMS. Debe incluir: transformadores de corriente, gabinete ip66 y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.
* Chip para unidad terminal remota, servicio de 3 años.
* Licencia para programa SCADA.
* Repetidora de señal de celular frecuencia 800-2500 Hz.

Una UTR (unidad terminal remota) son el conjunto de componentes electrónicos que permite la comunicación entre el sensor de presión roscado y la base de monitoreo, que a través de comunicación GPRS (comunicación inalámbrica) logra entrelazar la medida del sensor con la base de monitoreo para su posterior interpretación.

La unidad terminal remota deberá ser capaz de funcionar con el sistema solar a un voltaje de 12 VDC.

Se incluirá la adaptación de medidor ABB a plataforma existente.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** La unidad de medida para los componentes de este concepto, será:

* Unidad terminal remota (UTR) (pieza).
* Adaptación de medidor ABB a plataforma existente (servicio).
* Sensor de presión roscado (pieza).
* Medidor de parámetros eléctricos con comunicación rs485 MODBUS RTU(pieza).
* Chip para unidad terminal remota, servicio de 3 años.(servicio).
* Licencia para programa SCADA (Licencia).
* Repetidora de señal de celular frecuencia 800-2500 Hz (pieza).
* Adaptación de medidor ABB a plataforma existente (servicio).

Y se pagarán una vez que haya sido suministrados, colocados y puestos en marcha en el sitio y bajo los lineamientos que ordene por el supervisor.

**SUMINISTRO E INSTALCIÓN DE PANEL SOLAR MONOCRISTALINO DE 450W.**

**MSF450W.01**

**DEFINICION Y EJECUCION.-**Se entenderá por suministro e instalación panel solar monocristalino de 450w al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el contratista para el suministro y la correcta instalación y puesta en marcha de los paneles fotovoltaicos, de las siguientes características:

Panel solar monocristalino de 450w, los grados de inclinación serán dependiendo de la latitud geográfica y zona horario con dirección al sur polar. Deberá instalarse en base tipo poste.

Incluye: todas las conexiones de tubería eléctrica, puesta tierra, curvas, rafia, cableado, conectores mc4, cinta aislante, estructura, herrajes, mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento.

**MEDICION Y PAGO.-** La unidad de medición para este concepto, será la PIEZA (pza) y este se pagará una vez que haya sido colocado en el sitio que se ordene.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE PANEL SOLAR.**

**SIEPS – 001**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por suministro e instalación de estructura para panel solar, al conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para instalar la estructura de soporte para paneles solares.

Para la instalación de la estructura de soporte, el contratista será responsable de suministrar e instalar lo siguiente:

* Estructura metálica de calibre necesario y/o aluminio tipo riel de soporte.
* Accesorios para la sujeción de los paneles solares: abrazadera universal, soporte frontal, soporte trasero, end clamp, mid clamp y empalmes con puesta a tierra.
* Marco de soporte para paneles con capacidad de soportar rangos de vientos de 90 mph a 160 mph

Nota: Incluye materiales, herramienta, mano de obra flete y acarreo de materiales al lugar de trabajo.

Cabe señalar que una vez que la estructura sea instalada se realizaran pruebas de funcionamiento con la finalidad de verificar el desempeño y condiciones operativas del equipo asegurando de esta manera su vida útil.

**Medición y pago.-** Para efectos de este concepto, la unidad de medición de pago será por PIEZA una vez que haya sido suministrado, instalado y aprobado por el responsable del área de supervisión de dirección técnica.

**CONSTRUCCIÓN DE BASE DE CONCRETO PARA MONTAJE DE GABINETE DE DIMENSIONES 30 X 30 X 10 CM.**

**COSTBMG.01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá construcción de base de concreto para montaje de gabinete de dimensiones 30 x 30 x 10 cm al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el contratista para la correcta instalación de una base de concreto, con las características necesarias propias del proyecto.

La base de concreto tendrá como objetivo servir de apoyo para la fijación del gabinete de resguardo de los componentes electrónicos. Será colocada próxima al micromedidor del sitio y tendrá las siguientes dimensiones: 30 x 30 x 10 cm o similares.

**MEDICIÓN Y PAGO.** La unidad de medida para este concepto será la PIEZA y éste se pagará una vez que haya sido fabricado y colocado en el sitio que se ordene.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INVERSOR DE 1600 W**

**INVCAR-01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por suministro e instalación de inversor de carga, al conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para instalar un inversor de carga, operaciones locales e importes estipulados, el inversor de carga deberá cumplir los siguientes requerimientos:

* Inversor 1600 w, entrada: 48v, salida: 120 vca
* Accesorios correspondientes

Incluye: materiales, herramienta, mano de obra flete y acarreo de materiales al lugar de trabajo.

Cabe señalar que una vez que el inversor de carga sea instalado, se realizaran pruebas de funcionamiento con la finalidad de verificar el desempeño y condiciones operativas del equipo asegurando de esta manera su vida útil**.**

**MEDICIÓN Y PAGO.-** Para efectos de este concepto, la unidad de medición de pago será por pieza una vez que haya sido suministrado, instalado y aprobado por el responsable del área de supervisión de dirección técnica.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BATERIA DE LITIO, 12 VCD.**

**SIBL-01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por suministro e instalación de batería al conjunto de operaciones que deberá de ejecutar el contratista para la correcta instalación y puesta en marcha de la batería de Litio.

La batería se encarga de almacenar la energía suministrada por el panel solar y transformándola en energía química para su resguardo y posterior uso, deberá ser capaz de suministrar la energía necesaria para una autonomía (sin paneles fotovoltaicos) de por lo menos 2 horas al día.

Será necesario que trabaje a un voltaje de 12 VOLTS y por lo menos 7 AMPERS.

**MEDICION Y PAGO.-** La unidad de medida para este concepto, será la PIEZA y este se pagará una vez que haya sido colocado en el sitio que se ordene.

**SUMINISTRO, E INSTALACIÓN DE CONTROLADORA DE CARGA SOLAR 12/24 V 20 A**

**SICS-01**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por suministro e instalación de controladora de carga solar al conjunto de operaciones que deberá de ejecutar el contratista para la correcta instalación y puesta en marcha de la controladora.

La controladora solar es el componente de instalación que se encarga de modular el flujo de energía que circula entre el panel fotovoltaico y las baterías, controlando los parámetros de intensidad (a) y voltaje (v), protegiendo de esta manera la batería contra las posibles sobre descargas y voltajes excesivos y evitando que se dañe.

**MEDICION Y PAGO.-** La unidad de medida para este concepto, será la PIEZA y este se pagará una vez que haya sido colocado en el sitio que se ordene.

**SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA.**

**AUT-SVV-COMP-01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** Se entenderá por suministro e instalación de sistema de video vigilancia, al conjunto de operaciones y maniobras que tendrá que realizar el contratista para suministrar e instalar sistema automatizado de video vigilancia en sitio señalado por el residente de obra que deberá constar de los siguientes elementos:

* Suministro e instalación de cámara con detector de movimiento, audio y notificación de eventos.
* Servicio de almacenamiento en la nube por un periodo de 3 años.
* Suministro e instalación de Modem con paquete alto de internet. Servicio de 3 años de internet.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** Para fines de medición y pago, la unidad será **Servicio y/o pieza;** en este precio queda implícito todo lo que el contratista debe de hacer para que el concepto quede totalmente a satisfacción del supervisor de obra.