



## ESPECIFICACIONES GENERALES PARA EL PROYECTO:

	<b>CONSTRUCCION DE DRENAJE PLUVIAL C. BRAULIO FERNANDEZ AGUIRRE ENTRE CARR. TORREON-MATAMOROS Y C. PASEO DEL SOL EN CD UNIVERSITARIA</b>
--	--

### 1.- TRAZO Y NIVELACION EN EL ÁREA DE TRABAJO.

Se entenderá por trazo, al marcaje con pintura en aerosol donde se construirán los pozos de visita y la tubería con la trayectoria que se deberá seguir durante la construcción del proyecto, se utilizará estación total o nivel óptico o topográfico para definir pendientes, niveles, cotas, instalando bancos de nivel y el estacado necesario en el área a construir.

### 2.- CORTE CON CORTADORA DE DISCO EN PAVIMENTO ASFALTICO Y PAVIMENTO HIDRAULICO.

Esta actividad se deberá realizar con cortadora de disco a gasolina o equipo similar que garantice los lineamientos requeridos de acuerdo con el proyecto, debiendo ser vertical y realizando el corte hasta la profundidad necesaria; se incluyen en este concepto todos los cargos directos e indirectos, la mano de obra correspondiente y los materiales tales como el disco, agua, etc., así como la operación del equipo.

### 3.- RUPTURA DE PAVIMENTO.

Al llevarse a cabo este tipo de trabajos se efectuará la ruptura por medios mecánicos y/o manuales, evitando al máximo perjudicar el pavimento existente y molestias a la población; comprende la ejecución de todos los trabajos necesarios para la ruptura y su remoción a un sitio donde no interfiera ni dificulte la ejecución de los trabajos, ya que no será motivo de ningún pago adicional.

### 4.- EXCAVACION DE ZANJAS.

Para la clasificación de las excavaciones por cuanto a la dureza del material se entenderá por "material común" la tierra, arena, grava, arcilla y limo; o bien todos aquellos materiales que puedan ser aflojados manualmente y/o con equipo; así como todas las fracciones de roca, piedras sueltas, peñascos, etc. que cubiquen aisladamente menos de 0.75 m<sup>3</sup> y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca fija.

Se entenderá por "roca fija" la que se encuentra en mantos con dureza y con textura que no pueda ser aflojada o resquebrajada económicamente con el solo uso de zapapico y que solo pueda removerse con el uso previo de cuñas o dispositivos mecánicos de otra índole (martillos neumáticos y/o hidráulicos, etc.). También se consideran dentro de esta clasificación aquellas fracciones de roca, piedra suelta o peñascos que cubiquen aisladamente más de 0.75 m<sup>3</sup>.

Cuando el material común se encuentre entremezclado con la roca fija en una proporción igual ó menor al 25% del volumen de esta, y en tal forma que no pueda ser excavado por separado, todo el material será considerado como roca fija. Para clasificar el material se tomará en cuenta la dificultad que haya presentado para su extracción. En caso de que el volumen por clasificar este compuesto por volúmenes parciales de material común y roca fija se



deteriorara en forma estimativa el porcentaje en que cada uno de estos materiales interviene en la composición del volumen total.

Se entenderá por "excavación de zanjas" la que se realice según el proyecto y/u órdenes de la Supervisión, para alojar la tubería de las redes de agua potable y alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones su colocación a uno o a ambos lados de la zanja disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería. Incluye igualmente las operaciones que deber efectuar el Contratista para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera.

El producto de la excavación se depositará a uno o a ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije el Ingeniero un pasillo de 60 (sesenta) cm entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material; el Contratista deber conservar este pasillo libre de obstáculos.

Las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de 5 (cinco) cm. de la sección de proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática. El fondo de la excavación deber ser afinado minuciosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad señalada y con la pendiente de proyecto.

Las dimensiones de las excavaciones que formaran las zanjas variaran en función del diámetro de la tubería que ser alojada en ellas.

La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a contar del nivel natural del terreno, hasta el fondo de la excavación.

El ancho de la zanja será medido entre las dos paredes verticales paralelas que la delimitan.

El afine de los últimos 10 (diez) cm. del fondo de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso en el tiempo transcurrido entre el afine de la zanja y el tendido de la tubería se requiere un nuevo afine antes de tender la tubería, este ser por cuenta exclusiva del Contratista.

Cuando la excavación de zanjas se realice en material común, para alojar tuberías de concreto que no tenga la consistencia adecuada a juicio de la Supervisión, la parte central del fondo de la zanja se excavará en forma redondeada de manera que la tubería apoye sobre el terreno en todo el desarrollo de su cuadrante inferior y en toda su longitud.

A este mismo efecto, antes de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavar en los lugares en que quedaran las juntas, cavidades o "conchas" que alojen las campanas o cajas que formaran las juntas. Esta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería.

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



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

Las características y forma de los ademes y puntales serán fijados por la Supervisión sin que esto releve al Contratista de ser el técnico responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de los mismos.

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

El contratista deberá tomar en cuenta que la excavación no rebase los 200 m, adelante del frente de la instalación del tubo, a menos que la Supervisión lo considere conveniente en función de la estabilidad del terreno y cuente con la autorización por escrito.

#### **5.- RELLENO DE EXCAVACIONES DE ZANJAS.**

Se entenderá por "relleno sin compactar" el que se haga por el simple depósito del material para relleno, con su humedad natural sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso.

Se entenderá por "relleno compactado" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale la Supervisión, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) cm con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Proctor, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de equipo neumático hasta obtener la compactación requerida.

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes de la Supervisión las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías. No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito de la Supervisión, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción de material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello. La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y a ambos lados de las tuberías.

Cuando se trate de tuberías, el primer relleno se continuará hasta un nivel de 30 (treinta) cm. arriba del lomo superior del tubo ó según proyecto. Después se continuará el relleno empleando el producto de la propia excavación, colocándolo en capas de 20 (veinte) cm. de espesor como máximo, que serán humedecidas y apisonadas.

Cuando por la naturaleza de los trabajos no se requiera un grado de compactación especial, el material se colocará en las excavaciones apisonándolo ligeramente, hasta por capas sucesivas de 20 (veinte) cm. colmar la excavación dejando sobre de ella un montículo de material con altura de 15 (quince) cm. sobre el nivel natural del terreno, o de la altura que ordene el Ingeniero. Cuando el proyecto y/o las órdenes de la Supervisión así lo señalen, el relleno de excavaciones deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica "Proctor" de



compactación, para lo cual la Supervisión ordenará al espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación, procedimiento, etc., para lograr la compactación óptima.

La consolidación empleando agua no se permitirá en rellenos en que se empleen materiales arcillosos o arcilloarenosos, y a juicio de la Supervisión podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenoso. En estos casos se procederá a llenar la zanja hasta un nivel de 20 (veinte) cm. abajo del nivel natural del terreno vertiendo agua sobre el relleno ya colocado hasta lograr en el mismo un encharcamiento superficial; al día siguiente, con una pala se pulverizará y alisará toda la costra superficial del relleno anterior y se rellenará totalmente la zanja, consolidando el segundo relleno en capas de 15 (quince) cm., de espesor, quedando este proceso sujeto a la aprobación del Ingeniero, quien dictará modificaciones o modalidades.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el Contratista hasta el lugar de desperdicios que señale la Supervisión. Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el periodo comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente. En cada caso particular el Ingeniero dictará las disposiciones pertinentes.

#### **6.- PLANTILLA.**

Se entenderá por plantilla al conjunto de maniobras que debe realizar el Contratista para colocar en el fondo de la zanja una cama de material inerte y con cierto grado de compactación con la finalidad de que el cuadrante inferior de la tubería descanse en todo su desarrollo y longitud sobre la plantilla. Se utilizará material granular con cierto porcentaje de finos (menos del 50% para la malla #4 y menos del 50% para la malla #200).

Las plantillas se construirán inmediatamente antes de tender la tubería y previamente a dicho tendido el Contratista deberá recabar el visto bueno de la Supervisión para la plantilla construida, ya que en caso contrario este podrá ordenar, si lo considera conveniente, que se levante la tubería colocada y los tramos de plantilla que considere defectuosos y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.

#### **7.- BOCA DE TORMENTA.**

Se considera que los escurrimientos pluviales son captados por las coladeras pluviales o bocas de tormenta, además de las vialidades, vados, cunetas, contra cuneta, para ser encauzados hacia las instalaciones de drenaje pluvial.

Las bocas de tormenta son las estructuras que recolectan el agua que escurre sobre la superficie del pavimento o terreno y de ahí por medio de tuberías se conducen y pasan a la siguiente estructura del sistema de alcantarillado pluvial. Se ubican a cierta distancia en las calles con el fin de interceptar el flujo superficial, específicamente aguas arriba del cruce de calles y antes de los cruces peatonales, en vialidades de importancia también se les coloca en los puntos más bajos, donde pudiera acumularse el agua.

En la parte superior tiene una rejilla con su estructura de soporte que permite la entrada del agua de la superficie al sistema, esto mediante una tubería a la que se le denomina albañal pluvial. La rejilla evita el paso de basura, ramas y otros objetos que pudieran taponar los conductos de la red.



Marco y Contramarco: Se entenderá por instalación de contramarcos, a la suma de actividades que deba realizar el Contratista para suministrar y colocar los marcos y contramarcos, que de acuerdo con las características del proyecto y/o lo ordenado por la Supervisión se requieren para ser colocados en las bocas de tormentas. El Contratista deberá tomar en cuenta las consideraciones para la correcta instalación de los marcos y contramarcos, debiendo prever durante el proceso constructivo de las bocas de tormentas para fijar correctamente estos elementos.

## **8.- ALMACENAMIENTO E INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) CORRUGADO.**

La tubería se deberá almacenar en un terreno plano y en caso de ser necesario estibar, se deberán utilizar calzas a una distancia de  $L/3$  a los extremos del tubo. Además, el número de estibas deberá ser en forma de pirámide de 6.0 m de ancho con una altura máxima de 1.8 m. La tubería estibada deberá ser colocada con las campanas alternadas en capas sucesivas y las campanas deben sobresalir a la capa inferior para evitar la deformación y daño de las mismas.

Para su instalación, alinee la tubería y empuje el tope de la espiga horizontalmente. Las juntas deben ser instaladas con las campanas dirigidas hacia aguas arriba para una instalación adecuada. Generalmente los tubos deben ser colocados iniciando desde el extremo de aguas abajo y trabajando hacia aguas arriba. La tubería de diámetro pequeño, 450 mm (18"), usualmente puede ser instalada empujando la espiga hacia la campana de la junta a mano. Los diámetros mayores, 600 mm (24") a 1520 mm (60"), pueden necesitar el uso de una barra o equipo para empujar.

## **9.- POZO DE VISITA TIPO "COMUN".**

Se entenderán por pozos de visita las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para las operaciones de su limpieza.

Estas estructuras serán construidas en los lugares que señale el proyecto y/u ordene la Supervisión durante el curso de la instalación de las tuberías. No se permitirá que existan mas de 125 (ciento veinticinco) metros instaladas de tuberías de alcantarillado sin que estén terminados los respectivos pozos de visita.

La construcción de la cimentación de los pozos de visita deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías y que estos sufran desalojamientos.

Los pozos de visita se construirán según el plano aprobado por la Supervisión y serán de mampostería común de tabique junteadas con mortero de cemento y arena en proporción de 1:3. Los tabiques deberán ser mojados previamente a su colocación, con juntas de espesor no mayor que 1.5 cm. (Uno y medio centímetros). Cada hilada deberá quedar desplazada con respecto a la anterior en tal forma que no exista coincidencia entre las juntas verticales de los tabiques que las forman (cuatrapeado).

El paramento interior se recubrirá con un aplanado de mortero de cemento de proporción 1:3 y espesor mínimo de 1.0 (uno) cm. que será terminado con llana o regla y pulido fino de cemento. El aplanado se curará, se emplearán cerchas para construir los pozos y posteriormente comprobar su sección. Las inserciones de las tuberías con estas estructuras se emboquillarán en la forma indicada en los planos o en la que prescriba el Ingeniero.

Al construir la base de concreto de los pozos de visita se harán en ellas los canales de media caña correspondientes, por alguno de los procedimientos siguientes:



- a).- Al hacerse el colado del concreto de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- b).- Se construirán de mampostería de tabique y mortero de cemento dándoles su forma adecuada, mediante cerchas.
- c).- Se ahogaran tuberías cortadas a "media caña" al colarse el concreto para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos del alcantarillado, colando después el concreto de la base hasta la mitad de la altura de los conductos del alcantarillado dentro del pozo, cortándose a cincel la mitad superior de los conductos después de que endurezca suficientemente el concreto de la base, a juicio del Ingeniero.
- d).- Se pulirán cuidadosamente, en su caso, los canales de "media caña" serán acabados de acuerdo con los planos del proyecto.

Cuando así lo señale el proyecto, se construirán pozos de visita de " tipo especial", los que fundamentalmente estarán formados de tres partes:

En su parte inferior una caja rectangular de mampostería de piedra de tercera junteada con mortero de cemento 1:3, en la cual se emboquillarán las diferentes tuberías que concurran al pozo; una segunda parte formada por la chimenea del pozo, con su brocal y tapa; ambas partes se ligan por una pieza de transición, de concreto armado.

Cuando existan cajas de caída que formen parte del Alcantarillado, estas podrán ser de dos tipos:

- a).- Caídas de altura inferior a 0.50 metros. Se construirán dentro del pozo de visita.
- b).- Caídas de altura entre 0.50 y 2.0 metros. Se construirán las cajas de caída adosadas a los pozos de visita.

## **10.- BASE, RIEGO DE IMPREGNACION, RIEGO DE LIGA.**

### 10.1 Base Industrial:

Se entenderá por base industrial a la base con material de banco T.M.A. 1 ½" a finos (grava triturada caliza, producto de trituración total), tendido, homogenizado y compactado al 95% su p.v.s.m, en capas no mayores de 20 cm. En el alcance de éste concepto están implícitas las pruebas de compactación (Calidad Base Hidráulica).

### 10.2 Riego de Impregnación:

El trabajo antes mencionado y que a continuación se describe, se ejecutará en el ancho de la base estabilizada señalado en el proyecto y/o donde expresamente lo señale la Supervisión.

El riego de impregnación se aplicará una vez terminada y aceptada la capa de base estabilizada, antes de que se deteriore esta o pierda humedad por evaporación, con la finalidad de protegerla, para lo cual deberá estar previamente humedecida (de forma ligera), barrida y sin materias extrañas.

Antes de aplicar el riego de impregnación, toda la superficie deberá estar debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos, sin irregularidades y reparados los baches que hubiera existido.

De igual forma, antes de aplicar el riego de impregnación, se protegerán las estructuras que se pudieran manchar con el producto asfáltico.

Se aplicará uniformemente un riego de impregnación con emulsión asfáltica tipo ECI-60 a razón de 1.5 l/m<sup>2</sup>



### 10.3 Riego de liga:

El trabajo antes mencionado y que a continuación se describe, se ejecutará en el ancho de la base indicado en el proyecto geométrico y empleando una emulsión asfáltica ECR-65 a razón de 0.8 l/m².

El riego de liga se aplicará con la superficie seca, barrida, sin polvo, libre de materiales extraños y de encharcamientos de agua y sin deterioros.

La superficie cubierta por el riego de liga, deberá permanecer cerrada a cualquier tipo de tránsito hasta que se construya la carpeta asfáltica.

### **11.- FABRICACION DE CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO DE 5 CM DE ESPESOR.**

La reposición del pavimento asfáltico se hará sobre una base compactada, en la reposición del pavimento deberán ser mezclas asfálticas de materiales pétreos y productos asfálticos.

Las mezclas asfálticas formaran una carpeta compacta con el mínimo de vacíos, ya que se usarán materiales graduados para que sea uniforme y resistente a las deformaciones producidas por las cargas y prácticamente impermeable.

El material pétreo deber constar de partículas sanas de material triturado, exentas de materias extrañas y su granulometría debe cumplir las especificaciones para materiales pétreos en mezclas asfálticas.

No se deberán utilizar agregados cuyos fragmentos sean en forma de lascas, que contengan materia orgánica, grumos arcillosos o más de 20 % de fragmentos suaves.

Los materiales asfálticos deben reunir los requisitos establecidos por las Especificaciones de Petróleos Mexicanos. La mezcla deberá prepararse a mano o con maquina mezcladora y colocarse en capas de espesor inferior al definitivo; independientemente de que se use mezcla en frío o caliente, deberán compactarse de inmediato, ya sea con compactador de rodillo o con plancha o equipo similar pero adecuado al proyecto. El acabado deberá ser igual al del pavimento existente.

### **12.- CARGA Y ACARREO PRODUCTO DE EXCAVACIONES Y LIMPIEZA.**

Se entenderá por carga de material producto de excavación a la suma de maniobras que se deban de realizar para cargar un camión con medios mecánicos o manuales, de material producto de excavación u otro tipo de materiales es lo que se valúa con la presente especificación, se incluye todas las maniobras y movimientos necesarios que se requieran.

Incluye:

- Equipo o personal para cargar el camión.
- Camión de volteo
- Acarreo hasta tiradero oficial asignado por el Supervisor.
- Descarga
- Acomodo del material según lo indique el banco de tiro.
- Pago de derechos por tiro y por acarreo



### **13.- EQUIPO DE BOMBEO**

Motobomba sumergible para manejo de aguas negras y residuales de 50HP, 3 fases, 60 hertz, 440/220 volts, 4 polos a 1735 RPM paso de sólidos de 3" con sensores de humedad en la unidad motriz y el cárter, sello mecánico superior de carbón contra cerámica elastómeros de vitón para resistir altas temperaturas y resortes de acero inoxidable en acabado espejo, sello mecánico inferior de carburo de tungsteno contra silicio y elastómeros de vitón para resistir altas temperaturas y abrasión con resortes de acero inoxidable en acabado espejo, asa, flecha y tornillería interior y exterior de acero inoxidable, impulsor tipo inatascable con alto paso de sólidos de 2 alabes, en fabricación de Hierro Gris, cuerpo de bomba y voluta de descarga construida en Hierro Gris, motor inundado en aceite con un factor de servicio de 1.2 clase "H" para resistir temperaturas hasta de 155 °C, con espárragos protegiendo cables de humedad y temperatura hasta 180° evitando deformación, 10 metros de cable de alimentación y 10 metros de cable sumergible con dos capas de forro capaz de resistir una tensión máxima de 600 volts., 10 metros de cadena galvanizada por inmersión tropicalizada y tornillería de acero inoxidable para ensamble de guía.

#### **TUBERIA DE ACERO**

El suministro y habilitación de los sistemas de tuberías de acero deberá cumplir con los siguientes requisitos Generales:

Se deberá notificar, en fecha anticipada del pronóstico u ocurrencia de hechos, que pueden retardar el avance de fabricación y el programa de habilitación con el objeto de tomar las decisiones necesarias para corregir la situación.

Se deberá proporcionar todos los materiales y equipos requeridos para realizar, la fabricación, prueba, inspección y puesta en servicio, tales como herramientas, grúas, máquinas, soldaduras, electrodos y otros consumibles, etc

#### **Materiales.**

Todos los materiales suministrados por el CONTRATISTA deberán estar libres de costras y corrosión. El CONTRATISTA deberá ser responsable de reemplazar sin costo extra cualquier material bajo su control que se pierda o dañe durante la fabricación o habilitación.

Requisitos de Fabricación.

- a) Perforación para Tornillos. - A menos que se indique otra cosa, las perforaciones de las bridas deberán estar simétricamente distribuidas, respecto a las líneas de centros principales de equipos y tubería.
- b) Codos. - Los codos serán de radio largo a menos que se indique otra cosa en los planos.
- c) Conexiones Roscadas. - Todas las conexiones roscadas deberán ser comprobadas con un calibrador o probador de cuerdas después de la soldadura o tratamiento térmico.
- d) Tubería Galvanizada. - La tubería galvanizada no deberá ser doblada o soldada. La tubería que requiera ser doblada o soldada deberá galvanizarse después de la fabricación.
- e) Limpieza. - La tubería fabricada deberá limpiarse y estar libre de desperdicios, plastas de soldadura, costras, grasas y suciedad.
- f) Pintura. - Cuando se requiera la pintura de taller, deberá estar de acuerdo con la especificación correspondiente.





## **Requisitos para Habilitación**

a) Cuerdas para tubería. - Las tuberías roscadas podrán usarse únicamente cuando expresamente sea aprobado por el contratante o su representante. Las cuerdas de la tubería serán perfectamente efectuadas después del doblado, forjado, tratamiento térmico o cromado; cuando esto no sea práctico, esta operación podrá efectuarse después, tomando los cuidados necesarios para proteger las cuerdas. Todas las juntas roscadas deberán hacerse con cinta de PTFE, la junta roscada deberá limpiarse completamente con un cepillo de alambre o un agente limpiador. Las superficies maquinadas, así como las roscadas serán adecuadamente protegidas siempre que estén expuestas.

b) Doblado y formado de tuberías de acero al carbón. Las tuberías deberán ser dobladas en frío o caliente. Cuando se emplee el doblado en caliente, el método será adecuado a las características del material, las curvas no deberán presentar roturas, ampollas o imperfecciones mayores; el radio de curvatura será el indicado en los planos y no menor a 5 veces el diámetro del tubo; los métodos del doblado estarán a la aprobación del Contratante o su Representante. Los codos de radio corto deberán eliminarse y deberán considerarse especiales, requiriendo la aprobación del Contratante o su Representante. El uso de flama y agua durante el doblado en caliente será aprobado previamente por el Contratante o su Representante

Bridas. - Las perforaciones para tornillos de bridas de líneas verticales deberán localizarse preferiblemente fuera del centro y con referencia a la línea N-S de la planta excepto cuando se especifique otra cosa en los planos. La línea de centros vertical de las bridas en las líneas horizontales, deberán bisectar el ángulo entre dos tornillos adyacentes. El apriete de los tornillos para bridas, deberá efectuarse progresivamente, en una secuencia tal que se aprieten tornillos diametralmente opuestos. La superficie de las bridas deberá estar limpia, libre de raspaduras, marcas, plastas y otras imperfecciones, al momento del ensamble. Las caras no deberán dejarse sin protección.

Empaques. - Los empaques deberán estar limpios sin rasgaduras o deformaciones. la superficie del empaque deberá estar correctamente localizada con relación a las caras de las bridas antes del atomillado. Cuando se aprieten empaques semimetálicos, los empaques serán comprimidos hasta que el espesor del empaque se reduzca aproximadamente 25%. Las recomendaciones del CONTRATISTA también deberán tomarse en cuenta. Los empaques no metálicos de asbesto no deberán estar usados.

Tornillos/Empaques. - Las tuercas de los tornillos deberán lubricarse adecuadamente antes del ensamble, con el objeto de evitar daños a las cuerdas. Todos los tornillos deberán penetrar completamente a través de las tuercas. La conexión entre bridas de acero al carbón y bridas de fierro fundido, deberá efectuarse cuidadosamente y localizarse y ajustarse con respecto al alineamiento radial y axial, con el objeto de evitar la ruptura de las bridas de fierro fundido. Las tuercas deberán apretarse en el mismo lado de la brida de conexión.

Válvulas. - Las válvulas deberán ajustarse en posición "ABIERTA" en líneas de conexión soldadas y en posición "CERRADA" en otras líneas. Todas las válvulas deberán examinarse para verificar su limpieza y en caso necesario limpiarlas y desengrasarlas completamente antes de su instalación. El CONTRATISTA deberá asegurar una protección adecuada en contra de daños y ensuciamiento durante el almacenamiento e instalación en el sitio.

## **Soldadura**

### **a) Requisitos Generales.**

No se efectuará ningún trabajo de soldadura antes de que el procedimiento soldadura, así como soldadores y operarios, hayan sido completamente calificados y aprobados por el Contratante o su Representante. El CONTRATISTA no deberá efectuar ningún trabajo de soldadura bajo lluvia o condiciones de mucho viento sin las protecciones adecuadas. Si la temperatura ambiental es menos de 5° C, la junta por soldar deberá calentarse



hasta 30°C. Después que la soldadura ha sido terminada deberá marcarse con el símbolo de identificación del soldador cerca de la soldadura. Los símbolos de identificación deberán acordarse con la supervisión.

Cuando se efectúen trabajos de soldadura de tuberías existentes, los siguientes requisitos deberán cumplirse:

- a). La línea estará drenada.
- b). La línea estará desgasificada.
- c). Se cortará en frío si la desgasificación de la línea no es posible.
- d). Si el corte en frío es empleado y la línea no está desgasificada, la línea deberá ser taponeada y sellada antes de la soldadura.

### **b) Electrodo y Materiales de Aporte**

Los materiales empleados deberán cumplir con el correspondiente procedimiento de soldadura.

### **c) Procedimientos**

La tubería deberá prepararse por medio de un procedimiento que deje una superficie razonablemente lisa para soldadura, por ejemplo: maquinado, aserrado, corte con flama. No se permiten imperfecciones, tales como ranuras, gotas de soldadura, oxidación resultante del corte, excesiva corrugación y materiales extraños.

Si cualquiera de los extremos preparados se daña, este deberá ser reparado por esmerilado. El corte con oxiacetileno y el esmerilado serán permitidos procurando que el corte sea cuidadosamente ejecutado dentro de los límites especificados en el código ANSI.B.31.3. Después del corte con oxiacetileno se deberá pulir antes de su uso.

Las partes de tubería a soldarse, deberán estar limpias y libres de pintura, aceite, grasa y otros materiales extraños. Estos deberán protegerse con cubiertas adecuadas antes de su uso

Cuando sea necesario soldar extremos de tuberías del mismo tamaño, pero con diferente espesor, el de mayor espesor deberá ser internamente biselado, con una pendiente de 1:5 para obtener el mismo espesor de soldadura.

Cada soldadura terminada deberá tener realce uniforme con una altura máxima de 3mm (1/8 " ) sobre la superficie del material, sobre el perímetro total.

Cualquier cordón de soldadura con una altura inferior a 1.5 mm (1 1/16 ") deberá implicar el rechazo de la soldadura.

Dos cordones de soldadura nunca se iniciarán en el mismo punto.

El exceso de penetración del paso de fondeo tendrá un máximo de 1.5 mm (1 1/16").

### **Limpieza**

Antes de la prueba de presión y la inspección final de las tuberías, se limpiará cuidadosamente y estará libre de materiales sueltos, desperdicios, arena, partes de soldadura, pintura, aceite y otros materiales extraños.

Todas las tuberías prefabricadas y ensambles que deban realizarse en el sitio y estén sujetas a malas condiciones de tiempo deberán protegerse.



La limpieza de las tuberías después de la prueba deberá cumplir con las cláusulas especificadas.

**Especificaciones técnicas y condiciones generales para la ejecución de los trabajos de las instalaciones eléctricas.**

El CONTRATISTA garantizará todo el equipo y materiales contra cualquier falla de diseño inadecuado, armado o construcción incorrecta, mano de obra deficiente o materiales defectuosos, así como: fugas, rupturas o cualquier otro defecto. Los materiales serán los adecuados para las condiciones de servicio, después de la instalación. Todos los materiales deberán de ser nuevos, de primera calidad.

Cuando los materiales o equipos se especifiquen por marca de fábrica, tipo o número de catálogo, esta designación será para establecer normas de calidad deseada. Los materiales así especificados deberán ser suministrados por el CONTRATISTA a menos que materiales de igual calidad de otra marca sean aprobados previamente

El CONTRATISTA deberá ser responsable de recibir, manejar distribuir y proteger todo el equipo y material eléctrico por instalar, incluyendo el equipo eléctrico suministrado por otros, y deberá protegerlo de todo daño por la intemperie y otras causas tan pronto sea recibido, y deberá ser responsable de cualquier daño del mismo hasta la aceptación final por el CONTRATANTE

Voltajes de operación de los equipos

En circunstancias normales, serán empleados los siguientes voltajes para operación de los equipos:

Iluminación en interiores 127V monofásica

Iluminación en exteriores 220 V, monofásica.

Calentadores de agua, equipo de laboratorio u otro equipo portátil, hasta de 1500 W 127 V, monofásica

Calentadores de agua y equipo fijo o portátil de laboratorio, de 1500 W a 5000 W. 220 V, monofásica, o trifásica.

Calentadores de agua, equipo de laboratorio 220 V, monofásica

Equipo de 5000 W o más. 480 V, trifásica.

Contactos de salida. 127 V, monofásica.

Circuitos de control para motores. 127 V, monofásica.

Motores de menos de 1/2 hp. 127 V, monofásica.

Motores de 1/2 a 15 hp. 220 V, trifásica.

Motores de más 15 a 200 hp. 440V - 480 V, trifásica. (verificando el voltaje de operación del equipo)



#### **14.- SEGURIDAD EN OBRA.**

El Contratista estará obligado a extremar las precauciones para prevenir y evitar al tránsito accidentes de cualquier naturaleza, ya sea con motivo de las obras o por los movimientos de su maquinaria, equipo, o abastecimiento de materiales.

Se deberá colocar como mínimo un letrero con la leyenda: "OBRA EN PROCESO, DISCULPE LAS MOLESTIAS". en cada extremo de cada frente de trabajo, a un lado o abajo de cada uno de los letreros se colocará una lámina galvanizada de 1.00 m. de largo por 0.25 m. de ancho pintado con franjas diagonales a 45° de 10 cm. de ancho, alternadas de blanco y negro; así como señalamientos luminosos, señales de destello o torretas, barreras viales tipo trafitambos, cinta de precaución, etc., dispuestos perimetralmente la zona de trabajo, con el objeto de prevenir y proteger a los peatones, motos y/o vehículos

##### 13.1 Seguridad del personal en la obra:

Es de gran importancia que en la obra se maneje una mentalidad en donde la seguridad sea parte de la rutina diaria. A continuación, se enumeran algunas consideraciones que pueden ayudar a que la prevención de accidentes se vuelva algo cotidiano:

- Informar actos y condiciones inseguras.
- Evitar juegos que pongan en peligro la seguridad del personal.
- Seguir instrucciones.
- Realizar sugerencias cuando se consideren pertinentes.
- Realizar una limpieza constante de todos los elementos de trabajo, como maquinaria y herramientas.
- Uso de los elementos de protección personal acordes a cada una de las labores de la obra, junto con su vestimenta adecuada.

##### 13.1.1 Los elementos de protección personal – EPP

Algunos de los elementos de protección personal más comúnmente usados en una obra son el casco, calzado apropiado (con punta de acero y aislantes eléctricos, con suela antideslizante y resistente al a perforación), guantes, protección para ojos y oídos, chalecos

##### 13.1.2 Seguridad con el uso de maquinaria

Se debe tener cautela al transitar cerca de maquinaria pesada, especialmente cuando se tiene protección auditiva, ya que podría no advertirse la cercanía de una de ellas. A continuación se exponen algunas consideraciones esenciales para mantener la seguridad en obra cuando se use este tipo de maquinaria:

- Estar siempre alerta del entorno en donde se encuentra y no distraer al operador.
- No caminar detrás ni a lo largo de estos equipos cuando se encuentren en movimiento.
- No manipular las piezas cuando se encuentren encendidos.
- Manténgase en una zona visible para el operador para que este pueda verlo en todo momento.
- Cuando se estén realizando labores de descapote o limpieza, o con el simple movimiento de la maquinaria en cualquier labor, se debe prestar atención a posibles árboles o ramas que puedan caer como consecuencia de estas actividades.
- El uso de maquinaria pesada como transporte de personal está prohibido.
- Procurar estar alejado de la maquinaria cuando se encuentre en movimiento y avisar a los demás de los movimientos de esta.

#### **Antes de poner en marcha el equipo o maquinaria se debe tener en cuenta lo siguiente:**

- Que se haya retirado la herramienta.
- Las protecciones deben estar acopladas.
- Se debe avisar a todo el personal que la máquina se pondrá en operación



## MUNICIPIO DE TORREÓN

Cuando se levantan objetos de forma incorrecta, se pueden tener lesiones de tipo lumbar y en la espalda. Por tal razón se recomienda el siguiente procedimiento para el cargue y descargue de objetos de peso moderado:

- Se debe colocar enfrente del objeto a levantar y acercarse lo más que se pueda a este, con los pies ligeramente separados y alineados.
- Inclinarse de forma que la espalda siempre permanezca recta, flexionando las rodillas hasta la altura de carga del objeto.
- Para el cargue de objetos, se recomienda el uso de guantes protectores. Cuando se agarre el objeto, se debe hacer con las dos manos y de forma completa, nunca usando solo los dedos.
- Levantar el objeto, manteniendo siempre la espalda en posición vertical y haciendo todo el esfuerzo con las piernas.
- No exceder los límites de levantamiento. Hombres: 40 kg, mujeres 25 kg.



MUNICIPIO  
DE TORREÓN

## CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

DE LA OBRA O PROYECTO:





MUNICIPIO  
DE TORREÓN

## CROQUIS DE PROYECTO

