CAPITULO 1. GENERALIDADES

1-1 OBJETIVO.

Las especificaciones generales de construcción de la OOMSPAS, LA PAZ. tienen por objeto fundamental sentar las normas técnicas y legales a que deberá sujetarse la edificación de las obras que emprenda esta institución.

1-2 AMPLITUD.

Las especificaciones contenidas en esta primera parte abarcan las normas aplicables a las obras, en lo que respecta a los trabajos de agua potable, tanques superficiales, tanques elevados, cimentaciones, preliminares, terracerías, concreto ciclópeo y obras de mampostería, cimbras, acero de refuerzo, concreto, pilotes y pilas.

1-3 ALCANCE.

Estas especificaciones constituyen parte integrante del contrato de obra y el contratista deberá sujetarse a ellas, como a las indicaciones que la OOMSPAS, LA PAZ. le haga durante el desarrollo de los trabajos encomendados.

1-4 REFERENCIAS.

Con el propósito de compendiar las presentes especificaciones, en ocasiones se han hecho referencias o se han tomado de las que a continuación se enumeran:

1 -A.1 Especificaciones generales de construcción de la ENTIDAD de Obras Públicas.

1-4.2 Especificaciones generales de la ENTIDAD de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

1-4.3 Especificaciones del American Concrete Instituto.

1-4.4 Especificaciones de la American Welding Society.

1-5 DEFINICION DE TERMINOS.

1-5.1 SIGNIFICADO:

Para precisar el significado de algunos términos empleados en esta primera parte, se estimó necesario formular sus definiciones, según las consideraciones que se expresan a continuación:

1-1 Comprende los términos que pueden tener distintas acepciones en el lenguaje común.

1-2 Comprende las palabras cuyo significado o acepción especial será la que expresamente se indica.

1-3 Comprende las palabras de otros idiomas o adaptaciones libres de ellas, que sin equivalencia

castellana, son, sin embargo, términos de uso común en el medio técnico.

1-4 No se formulan definiciones de aquellos términos cuyo significado es suficientemente conocido,

preciso y claro.

1-5.2 DEFINICIONES:

2-1 **Ademe.** estructura para contener el empuje de tierras y evitar derrumbes.

2-2 **Alineamiento.** línea virtual del límite de un predio.

2-3 **Apuntalamiento.** armado y colocación de retenes y soportes para asegurar temporalmente la estabilidad de una construcción o parte de ella.

2-4 **Bacha.** cantidad de revoltura o de materiales mezclados que en cada carga puede producir una revolvedora o una planta mezcladora

2-5 **Banco de desperdicio.** sitio aprobado por la OOMSPAS, LA PAZ. en el cual se depositan los materiales de desecho.

2-6 **Banco de préstamo.** sitio aprobado por la OOMSPAS, LA PAZ. del cual se extraen materiales para emplearlos en la construcción.

2-7 **Bombeo.** extracción de un líquido por medio de bombas de cualquier tipo.

2-8 **Bufamiento.** efecto de recuperación de un terreno que se acusa por la expansión del mismo, al ser modificada la condición de carga a la que originalmente se encontraba sujeto.

2-9 **Cama de asiento.** en albañales, el lecho necesario para dar apoyo firme y uniforme al tubo del albañal o ducto, pudiendo estar constituido por el propio fondeo de la excavación o ser de material de relleno.

2-10 **Caminos de acceso.** los que se construyen en forma provisional para comunicar por la ruta accesible más económica a juicio de la OOMSPAS, LA PAZ., los lugares fijados por el mismo para la obtención de materiales y la obra en construcción.

2-11 **Clinker.** es el producto resultante de la calcinación de piedras calizas y arcillosas durante el proceso de fabricación del cemento.

2-12 **Contratista.** persona física o moral a quien la OOMSPAS, LA PAZ. encomienda la construcción de una obra mediante la celebración de un contrato. los factores dependientes y representantes del contratista actúan en nombre y por cuenta de este.

2-13 **Contrato de obra.** acto bilateral mediante el cual se crean y precisan los derechos y las obligaciones que recíprocamente adquieren la OOMSPAS, LA PAZ. y el contratista respecto a la ejecución de la obra que el primero encomienda al segundo de acuerdo con el proyecto, estas especificaciones, las complementarias, si las hubiere, y conforme al programa de obra aprobado por la OOMSPAS, LA PAZ.

2-14 **Contraventeo.** refuerzo para absorber las cargas horizontales que actúan sobre una estructura.

2-15 **Demoliciones.** serie de operaciones necesarias para deshacer o desmontar cualquier tipo de estructura, o partes de ella. Este término incluye la selección, remoción y depósito de los materiales aprovechables, así como la remoción de escombros y la nivelación del terreno.

2-16 **Deslindes.** fijación de los límites o linderos de un predio.

2-17 **Desplante.** superficie compactada o sin compactar, en uno o varios niveles, sobre la cual se asienta una estructura.

2-18 **Drenes ciegos.** zanjas con tubería en su interior o sin ella, rellenas con piedra, grava y arena, que tienen por objeto colectar y desalojar el agua de un suelo.

2-19 **Ducto.** espacio cubierto o no, destinado a alojar tuberías, alambres, cables o barras alimentadoras.

2-20 **Equipo.** toda clase de maquinaria, adecuada y necesaria para la ejecución de una obra.

2-21 **Especificaciones complementarlas.** disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones que la SCRM fija al contratista para la ejecución de un determinado concepto de trabajo en adición a lo contenido en las presentes especificaciones generales de construcción y/o las especificaciones especiales propias del proyecto.

2-22 **Estibar.** acomodo ordenado de materiales para facilitar su clasificación y uso posterior evitando maltrato.

2-23 OOMSPAS, LA PAZ.**. OOMSPAS, LA PAZ**, con la personalidad, facultades y atribuciones que le otorgan la ley orgánica que lo creo y demás disposiciones legales en vigor.

2-24 **Intemperismo.** acción fisicoquímica del medio ambiente sobre los materiales.

2-25 **Limpieza.** conjunto de trabajo realizado en el interior o exterior de un edificio para desalojar los materiales sobrantes de construcción y los escombros resultantes de la misma; en la acepción de este término se considera incluido el aseo final de la obra.

2-26 **Líneas y niveles de proyecto.** datos geométricos contenidos en los planos constructivos, bajo cuyas indicaciones debe llevarse a cabo una obra.

2-27 **Mampostería seca.** la que se construye con piedra acomodada sin emplear mortero.

2-28 **Mano de obra.** trabajo ejecutado por el personal obrero.

2-29 **Mortero.** mezcla y combinación de cemento, arena y agua o de cal hidratada, arena y agua, en las proporciones que se hayan especificado para la ejecución del concepto de trabajo de que se trate

2-30 **Muestrear,** tomar los especimenes representativos de un lote de materiales, para que se realicen con ellos las correspondiente pruebas de laboratorio.

2-31 **Muro.** elementos constructivos verticales de un edificio que sirven para dividir espacios y/o recibir cargas.

2-32 **Obra.** construcción ejecutada de acuerdo con el proyecto y/o lo ordenado por la OOMSPAS, LA PAZ., con sujeción a lo estipulado en estas especificaciones y las complementarias si las hubiere.

2-33 **Pago.** cumplimiento de las obligaciones económicas contraídas por la OOMSPAS, LA PAZ. en favor del contratista.

2-34 **Piedrapien.** relleno o sobre elevación hecho con piedra.

2-35 **Piedra a tizón.** piedra colocada en una mampostería, de tal manera que su mayor dimensión quede perpendicular al paramento.

2-36 **Precio unitario.** es la remuneración a que tendrá derecho el contratista por cada unidad de trabajo ejecutado. Para los fines de aplicación de las presentes especificaciones, se considera que los precios unitarios incluyen, además de los cargos que específicamente se señalan en cada concepto de trabajo, lo que a continuación se mencionan: salario y demás prestaciones del personal empleado en la construcción, incluyendo el pago de cuotas al Instituto Mexicano del Seguro Social, costo de adquisición, carga, transporte, descarga, almacenamiento, manejo y aplicación de los materiales, equipos e instalaciones, mermas y desperdicios de los materiales; la depreciación y los gastos de instalación; costo de transporte de todo el equipo, maquinaria y herramienta del contratista; operación y conservación de los mismos; regalías que proceden por el uso de patentes; gastos de construcción de las obras preparatorias; gastos para la instalación, mantenimiento y vigilancia de los campamentos; gastos necesarios para la seguridad de las obras, campamentos, almacenes, talleres y todas las instalaciones relacionadas con la construcción; pagos por primas de seguros o fianzas; erogaciones por impuestos, réditos del capital invertido; pagos que procedan por daños y perjuicios ocasionados por el contratista; limpieza de la obra y retiro de escombro, materiales sobrantes, herramienta y equipo de construcción; gastos de administración, y en general todos los gastos originados en la construcción de la obra o con motivo de la misma ya sean directos o indirectos.

2-37 **Programa de trabajo.** documentos en el que la OOMSPAS, LA PAZ. fija al contratista el orden y los plazos según los cuales deberán ejecutarse los trabajos.

2-38 **Proyecto.** conjunto de planos, datos, normas especificaciones especiales y otra indicaciones al que debe ajustarse la ejecución de una obra.

2-39 **Renta de equipo y herramienta.** cargo fijo por concepto del uso del equipo y de herramienta dentro del cual se considera la depreciación, el transporte, el mantenimiento, los seguros, los intereses y los almacenajes, además, para los fines de aplicación de las presentes especificaciones, se consideran incluidas dentro de este término las erogaciones por concepto de operación y materiales de consumo necesario para la correcta ejecución de los trabajos contratados.

2-40**Replanteo de un predio.** localización y fijación en el lugar de los límites de un predio, de acuerdo con los datos en la escritura de propiedad del mismo.

2-41 **Revenimiento.** medida de la fluidez y manejabilidad de una revoltura.

2-42 **Revoltura.** combinación y mezcla de cemento, agua, agregados pétreos finos y gruesos y aditivos en su caso, para fabricar concreto.

2-43 **Silletas.** apoyos fabricados con alambrón, varilla o concreto, que sirve para colocar el acero de refuerzo a la separación especificada con respecto a la cimbra.

2-44 **Suelo.** genéricamente, superficie de la corteza terrestre; material que proviene de la desintegración o descomposición de la roca madre y cuyas partículas, agrupadas sin cementación estable, son de cualquier tamaño comprendido entre las gravas y los coloides.

2-45 **Talud.** superficie inclinada del material de un corte o de un terraplén; paramento inclinada del material de un corte o de un terraplén; paramento inclinado de un muro.

2-46 **Terraplén.** relleno o sobre elevación hecho con tierra.

2-47 **Tiempo efectivo.** lapso durante el cual el equipo y maquinaria del contratista trabajan con aprobación de la SCRM excluyéndose aquel en que trabajan deficientemente, ya sea por su mal estado o por manejo inadecuado del operador; igualmente se excluye el tiempo empleado para engrase, cargas de combustible o cualquier reparación menor que se efectúe en el campo, así como los tiempos perdidos por cualquier otro motivo no imputable a la OOMSPAS, LA PAZ. 2-48 **Tolerancias.** límites aceptables de error.

2-49 **Trabajos por administración.** aquellos que expresamente ordene la SCRM y que para cuyo pago se toma como base el costo de ejecución incluyendo materiales y obras de mano, más un porcentaje del mismo que se cubre al contratista por concepto de administración y las correspondientes utilidades.

2-50 **Trazo.** estacas, mojoneras, señales o marcas fijadas en el terreno que sirve para indicar líneas, ejes, elevaciones y referencias de la obra, para su ejecución de acuerdo con el proyecto.

2-51 **Zampeados.** recubrimientos de piedra, sin labrar, secos o punteados con mortero a base de

cemento o de cal hidrata, construidos sobre superficies horizontales o inclinadas, para protegerlas

contra las erosiones.

2-52 **Zona de pepena.** área de recolección de piedras.

CAPÍTULO II. TRABAJOS PRELIMINARES

**TRAZO Y NIVELACION.**

**1 01001**

**GENERALIDADES.**

La localización general, alineamientos y niveles de trabajo serán marcados en el campo por el contratista de acuerdo con los planos que le sean proporcionados, asumiendo la responsabilidad total

por las dimensiones, elevaciones fijadas para la iniciación y desarrollo de la obra.

**EJECUCION.**

Para las referencias de los niveles y los trazos necesarios, el contratista deberá construir los bancos de nivel y las mojoneras que se requieran, procurando que su localización sea la adecuada para evitar cualquier tipo de desplazamiento.

El trazo se ejecutará con teodolito, cuya aproximación angular sea de un minuto, y con cinta metálica, la nivelación se hará con nivel montado.

Las tolerancias que regirán en la ejecución de estos trabajos serán las establecidas para los aparatos de medición empleados y para el tipo de trabajos de que se trate.

**MEDICION PARA FINES DE PAGO.**

La medición para fines de pago se hará por metro cuadrado con aproximación a la unidad.

**CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.**

Los precios unitarios correspondientes incluyen:

1. Los materiales necesarios para llevar a cabo todos los trabajos de trazo y referencias del mismo.

B) Renta del equipo, herramientas y demás accesorios necesarios.

C) Toda la mano de obra requerida para la ejecución del trabajo.

D) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**DESMONTE Y DESENRAICE.**

**1 01011**

**GENERALIDADES.**

La ejecución de este concepto abarca parcial o totalmente las operaciones que a continuación se mencionan:

A) Cortar los árboles o arbustos que señale la OOMSPAS, LA PAZ., tomando las providencias necesarias para no dañar los que se conserven.

B) Ejecutar la roza, que consiste en quitar la maleza, zacate o cualquier otra clase de residuos vegetales.

C) Ejecutar el desenraicé que consiste en sacar los troncos o tocones incluyendo su raíz.

D) Ejecutar la junta y quema del material producto del desmonte y desenraicé, retirando los desechos al banco de desperdicios que fije la OOMSPAS, LA PAZ.

**EJECUCION.**

Los trabajos estipulados en los párrafos anteriores de este inciso se ejecutarán en la superficie indicada expresamente por la OOMSPAS, LA PAZ., de manera que a su terminación se encuentre en condiciones de ejecutar los trabajos subsecuentes.

Cuando el contratista indebidamente derribe árboles, o por negligencia o descuido ocasione su muerte, será sancionado de la manera siguiente:

A) Deberá plantar un número de árboles tal que su área en la sección transversal del tronco, medida a la altura de un metro de terreno, sea equivalente a dos veces el área de la sección del árbol derribado o dañado, medida a igual altura.

B) La especie de los árboles así plantados será la que determine la OOMSPAS, LA PAZ., quien podrá hacer uso del porcentaje retenido al contratista que se indica en el contrato en el caso de que en el término de un año los nuevos árboles no hubieran prendido.

**MEDICION PARA FINES DE PAGO.**

El desmonte se clasificará para su medición en:

A) Árboles, por pieza, especificando diámetro del tronco a un metro de diámetro y altura del follaje.

B) Maleza, en metro cuadrados, con aproximación a la unidad.

C) Deshierbe, en metros cuadrados, con aproximación al metro cuadrado.

Los párrafos a), b) y c) incluyen la junta, quema y retiro de desechos.

**CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.**

Los precios unitarios correspondientes incluyen:

A) Los materiales necesarios para llevar a cabo la ejecución del trabajo.

B) Renta del equipo, herramientas y accesorios necesarios.

C) Todos los acarreos y maniobras requeridos.

D) La mano de obra necesaria.

E) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

CAPÍTULO III. TERRACERÍAS

**EXCAVACIONES.**

**2 01001, 2, 3**

**DEFINICION.**

Son las operaciones necesarias para extraer, y si es preciso, remover previamente parte de un terreno.

**GENERALIDADES.**

A) Dependiendo del nivel que alcance el agua en las excavaciones, éstas pueden ser

1) Excavaciones en seco.

2) Excavaciones en agua.

Cuando las excavaciones son en agua se distinguen dos casos:

a) Cuando el tirante de agua sea susceptible de abatir hasta el nivel de trabajo, en cuyo caso la excavación se considerará en seco.

b) Cuando el tirante de agua no sea susceptible de abatir por medios económicos a juicio de la SCRM, en cuyo caso se considerará la excavación en agua.

B) Atendiendo al procedimiento de ataque, las excavaciones se dividen en:

1) Excavaciones a mano.

2) Excavaciones con máquina.

3) Excavaciones mixtas.

**CLASIFICACION.**

Por lo que se refiere a la dificultad de su excavación, los materiales se dividen en:

A) Material A. Es aquel que se puede atacar con pala si la excavación es hecha a mano, no requiriendo el uso de pico aún cuando éste se emplee para facilitar la operación. Este material es el que puede ser eficientemente excavado con escrepa de capacidad adecuada por ser halada con un tractor de orugas de 90 a 110 caballos de potencia en la barra, sin auxilio de arados o tractores, aun cuando ambos se utilicen para obtener mayores rendimientos; o por excavadoras mecánicas montadas sobre tractor de orugas o cualquier otro equipo similar.

Los materiales comúnmente clasificados en este inciso son los suelos poco o nada cementados, con partículas menores de 7.5 cm de diámetro. Ello no implica que otro tipo de material no pueda quedar

clasificado en este inicio, si satisface las características señaladas al principio.

B) Material B. Es aquel que requiere el uso de pico y la pala si la excavación es hecha a mano. Este

material es el que por la dificultad de extracción y carga solo puede ser excavado eficientemente

por tractor de orugas con cuchilla de inclinación variable, de 140 a 160 caballos de potencia en la

barra o con pala mecánica de capacidad mínima de 1.00 M3 sin el uso de explosivos, aunque por

conveniencia se utilice para aumentar el rendimiento o bien, que pueda ser aflojado con arado de 6

toneladas halado con tractor de orugas de 140 a 160 caballos de potencia en la barra.

Se considera como material b, las piedras sueltas menores de ½ metro cúbico y mayores de 20 cm de diámetro.

Los materiales más comúnmente clasificados como material b, son las rocas muy alteradas, conglomerados medianamente cementados, areniscas blandas y tepetates, haciéndose desde luego la misma salvedad que la asentada a este respecto en el inciso a.

C) Material C. Si la excavación es hecha a mano, es el material que sólo puede removerse con cuña y marro, o con el uso de explosivos. Además, también se considerarán como material c las piedras sueltas que aisladamente cubiquen más de 1.00 m3.

Entre los materiales comúnmente clasificados como material c, se encuentran las rocas basálticas, las areniscas blandas y los conglomerados fuertemente cementados, calizas, riolitas, granitos y andesitas sanas.

Cuando en una excavación se encuentren mezclados materiales a), b) y c), estos se clasificarán en función de la proporción en la que intervengan, debiendo observarse al respecto las siguientes disposiciones:

1) Para clasificar un material se tomará en cuenta la dificultad que haya presentado para su extracción, asimilándolo al que corresponda de los materiales a), b) o c).

2) Siempre se mencionarán los tres tipos de materiales antes citados para determinar claramente de cuál se trata y en qué proporción interviene.

Lo anterior se ilustra con los siguientes ejemplos:

A) Un suelo no cementado, con partículas menores de 7.5 cm. de diámetro se clasificará 100-0-0, correspondiendo la primera cifra al material a) y la segunda y tercera a los materiales b) y c),

B) Para un material que presenta mayor dificultad que el material a), pero menor que el material b), deberá estimarse la clasificación intermedia que le corresponda, asignándole el porcentaje de materiales a) y b) de acuerdo con su menor o mayor dificultad de extracción y carga; así, por ejemplo, un material precisamente intermedio se clasificará 50-50-0, o bien, un material que en condiciones semejantes se encontrara entre los materiales b) y c), se clasificará 0-50-50.

C) Si el volumen por clasificar está compuesto por dos o más materiales diferentes, estando estos separados físicamente, se clasificarán independientemente cada uno de ellos, así, por ejemplo, una capa de material a) con volumen del 30% del total, colocada sobre un material de clasificación intermedia entre b) y c), se clasificará como 30-35-35. Si en el mismo caso el material de capa inferior es c), la clasificación seria 30-0-70, y si es b) 30-70-0.

**EJECUCION.**

A) El equipo para excavación deberá ser previamente autorizado por la OOMSPAS, LA PAZ.

B) Las dimensiones de las excavaciones, niveles y taludes, serán fijadas en el proyecto y/o por la OOMSPAS, LA PAZ.

C) Las excavaciones para cimientos deberán tener la holgura mínima necesaria fijada por la OOMSPAS, LA PAZ. para que se pueda construir el tipo de cimentación proyectada.

D) Los materiales resultantes de la excavación deberán emplearse o depositarse en el lugar y forma indicados por la OOMSPAS, LA PAZ..

E) La OOMSPAS, LA PAZ. decidirá cuándo los taludes de la excavación puedan servir de molde al colado.

F) Todos los taludes serán acabados ajustados a las secciones fijadas por la OOMSPAS, LA PAZ. Todas las piedras sueltas, derrumbes, y en general todo material inestable de los taludes será removido. Cuando las paredes de la excavación se usen como molde, todas las raíces, troncos cualquier materia orgánica que sobresalga de los taludes, deberá cortarse al ras.

G) Se construirán las obras de protección necesarias para evitar derrumbes o inundaciones de las excavaciones, con aprobación previa de la OOMSPAS, LA PAZ..

H) El fondo de las excavaciones deberá drenarse si lo requiere la obra, a juicio de la OOMSPAS, LA PAZ. El lecho inferior de las excavaciones para cimientos deberá quedar formado una superficie limpia de raíces, troncos o cualquier material suelto.

I) Cuando la cimentación deba hacerse en suelo que pueda ser afectado por el intemperismo, en un grado tal que pudiera perjudicar la estabilidad de la construcción, la excavación se efectuará siguiendo las normas que al efecto fije la OOMSPAS, LA PAZ.

J) Cuando las excavaciones provoquen bufamientos que puedan ser perjudiciales a la construcción, la excavación se ejecutará con el procedimiento que indique la OOMSPAS, LA PAZ.

K) Las grietas que pudiera presentar el lecho de roca o suelo de cimentación, se llenarán con concreto, mortero o lechada de cemento, según lo ordene la SCRM.

L) Cuando se requiera bombeo, el contratista someterá a la consideración de la OOMSPAS, LA PAZ. el equipo que pretenda usar, debiendo contar con su aprobación para emplearlo.

M) Cuando se autorice el uso de explosivos, el contratista estará obligado a ejecutar las obras de protección necesarias para garantizar la seguridad de terceros o de la propia OOMSPAS, LA PAZ.

N) Para excavaciones en agua, la SCRM ordenará los procedimientos de ataque a seguir, en función de las características específicas que presente la obra de que se trate.

**MEDICION PARA FINES DE PAGO.**

A) La medición de los volúmenes excavados se hará tomando como unidad el metro cúbico, con aproximación al décimo.

B) Todos los volúmenes de las excavaciones se medirán en la propia excavación, bajo las líneas del proyecto, con las modificaciones que previamente hubieran sido autorizadas por el OOMSPAS, LA PAZ.

C) Para excavaciones en agua cuyo tirante fue abatido, se considera la excavación como ejecutada en seco, considerándose para su pago por separado el bombeo y/o el drenado correspondiente.

**CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.**

A) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo incluyendo: la excavación, afine de taludes, fondeo de excavación, retiro del material, retiro de troncos y raíces, retiro del material de derrumbes imputables al contratista y el acarreo libre de acuerdo con el tipo de excavación de que se trate.

B) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta y accesorios, rampas y escaleras de acceso, andamios, pasarelas, plataformas de traspaleo y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la OOMSPAS, LA PAZ.

C) Para el caso de excavaciones hechas a mano además de lo anterior, el precio unitario incluye los traspaleos para formar banquetas y acamellonamientos del material, o en su caso, la carga a equipo de acarreo a mano, y acarreo libre de 20 m., según lo ordene la OOMSPAS, LA PAZ.

.

D) Para el caso de excavaciones a máquina, el precio unitario incluye además de los párrafos a) y b) anteriores, la carga a los vehículos de transporte, o al depósito del material excavado en los lugares que indique la SCRM, con acarreo libre de 1 Km., medido por la ruta accesible más corta desde el centro de gravedad del depósito hasta el centro de gravedad del volumen excavado.

E) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas especificaciones.

Para el dimensionamiento de zanjas consultar el Lineamiento Técnico “Dimensionamiento de Zanjas”

**Definición**.- Corresponde a las dimensiones mínimas a cumplir para la correcta colocación y protección de las diferentes tuberías de agua potable, agua tratada, alcantarillado sanitario y pluvial de los desarrollos.

**Dimensionamiento**.- Las dimensiones de las zanjas se definirán en base a los siguientes casos:

Tuberías en vialidad, tuberías en banqueta, tuberías en camellones, pasillos de servicio o en terrenos sin paso vehicular.

También se deberá de considerar la etapa constructiva en que se coloquen las tuberías, esto es, si la obra está en proceso (fraccionamiento o condominio en construcción), si el fraccionamiento o condominio ya está terminado y cuenta con el recubrimiento de la vialidad o de la banqueta.

El tipo de material de la tubería también será condicionante para determinar la profundidad a que deberá de colocarse.

En todo caso deberán analizarse las profundidades y separación horizontal entre todas las instalaciones subterráneas como: agua potable, agua tratada, alcantarillado sanitario o pluvial, instalación eléctrica, alumbrado, teléfonos, gas, debiendo de tener cuidado de que en ningún caso la tubería de agua potable quede por debajo de las tuberías de agua tratada, alcantarillado sanitario y pluvial.

De igual forma no se permitirá que las diferentes instalaciones subterráneas queden localizadas en el mismo plano vertical, cada instalación deberá tener su ancho y profundidad definida (como un derecho de vía), a manera de que no se interfieran y permitan su libre acceso para mantenimiento y reparación de las tuberías.

En base a lo anterior se recomienda que cuando se estén ejecutando los proyectos se defina primeramente la correcta ubicación de la tubería de agua potable y sus tomas domiciliarias, a su profundidad mínima y de ahí se localicen las tuberías más profundas como pueden ser: el agua tratada, el alcantarillado sanitario y pluvial.

**1.2 Dimensionamiento de las zanjas**

Se definirán las zanjas en forma individual para cada instalación y a continuación se definirán las dimensiones cuando se presenten varias instalaciones de un mismo servicio o de diferentes servicios. Las zanjas sirven para la protección de las tuberías durante su colocación y posteriormente en su operación, debiendo tener sus paredes verticales cuando menos hasta el lomo del tubo y con las dimensiones recomendadas en las tablas siguientes.

Al fondo de la excavación deberá de colocarse una plantilla de material adecuado, la cual se define en el “Lineamiento Técnico” plantilla o cama.

**Geometria de las zanjas**



**Zanjas para Agua Potable o Agua Tratada**

**Para tuberías de P.V.C. (colocadas en forma individual).**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Diámetro nominal cm. pulg.** | | **Ancho b ( cm.)** | **Profundidad mínima H (cm.) vialidad banqueta camellón** | | |
| 5.1 | 2 | 55 | 70 | 60 | 55 |
| 6.3 | 2 1/2 | 60 | 90 | 80 | 75 |
| 7.5 | 3 | 60 | 90 | 80 | 75 |
| 10.0 | 4 | 60 | 90 | 80 | 75 |
| 15.0 | 6 | 70 | 110 | 100 | 95 |
| 20.0 | 8 | 75 | 110 | 100 | 95 |
| 25.0 | 10 | 80 | 110 | 100 | 95 |
| 30.0 | 12 | 85 | 120 | 110 | 105 |
| 35.0 | 14 | 90 | 120 | 110 | 105 |
| 40.0 | 16 | 95 | 120 | 110 | 105 |
| 45.0 | 18 | 110 | 140 | 120 | 115 |
| 50.0 | 20 | 115 | 140 | 120 | 115 |

El diámetro mínimo en redes será de 3 pulgadas (en condominios o áreas cerradas se podrá considerar un diámetro mínimo hasta de 2 pulgadas.)

**Para tuberías de PEAD (colocadas en forma individual).**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Diámetro nominal cm. pulg.** | | **Ancho b ( cm.)** | **Profundidad mínima H (cm.) vialidad banqueta camellón** | | |
| 5.1 | 2 | 40 | 70 | 60 | 50 |
| 6.3 | 2 1/2 | 40 | 70 | 60 | 50 |
| 7.5 | 3 | 40 | 70 | 60 | 50 |
| 10.0 | 4 | 40 | 70 | 60 | 50 |
| 15.0 | 6 | 50 | 90 | 80 | 70 |
| 20.0 | 8 | 60 | 90 | 80 | 70 |
| 25.0 | 10 | 60 | 100 | 90 | 80 |
| 30.0 | 12 | 65 | 100 | 90 | 80 |
| 35.0 | 14 | 70 | 120 | 110 | 100 |
| 40.0 | 16 | 70 | 120 | 110 | 100 |
| 45.0 | 18 | 80 | 140 | 120 | 110 |
| 50.0 | 20 | 80 | 140 | 120 | 110 |

El diámetro mínimo en redes será de 3 pulgadas (en condominios o áreas cerradas se podrá considerar un diámetro mínimo hasta de 2 pulgadas.)

Las tuberías de acero, hierro dúctil y hierro galvanizado se podrán colocar a profundidades menores e inclusive superficialmente garantizando su protección y seguridad.

**ACARREOS, ACARREO LIBRE Y SOBREACARREO.**

**2 02020, 2, 4**

**DEFINICIONES.**

A) Acarreo. Para los efectos de estas especificaciones, el acarreo es el producto de la distancia de transporte por el volumen del material acarreado y es la suma del acarreo libre más el sobreacarreo

La unidad para acarreos será el M3-KM, cuando el medio de transporte sea camión o motoescrepa y el M3-EST. cuando el medio de transporte sea carretilla, parihuela, tarima o tractor.

Se utilizará como medio de transporte parihuela, tarima o tractor hasta cinco estaciones. Para distancias mayores el acarreo se efectuará en camión.

B) Acarreo libre. Es aquel cuyo costo se encuentra incluido en los precios unitarios de los conceptos de trabajo que así lo consideren y en consecuencia no es motivo de pago por separado.

Cuando el acarreo sea ejecutado con camión o motoescrepa, la distancia de acarreo libre será de 1 km; cuando el acarreo sea ejecutado con carretilla, parihuela, tarima o tractor, o bien cuando las excavaciones se ejecuten con draga o pala, la distancia de acarreo libre será de una estación de 20m., ambos medios por la ruta accesible más corta desde el centro de gravedad del depósito hasta el centro de gravedad del volumen excavado.

C) Sobreacarreo. Es aquel que se lleva a cabo a una distancia excedente a la fijada por el acarreo libre.

D) Distancia de acarreo. Es la longitud de la ruta accesible más corta que haya entre los centros de gravedad de volumen por acarrear y el del área del lugar de depósito.

**GENERALIDADES.**

Para fines de estas especificaciones los acarreos que se consideran serán los de los siguientes materiales:

A) Tierra para rellenos o terraplenes.

B) Piedra para rellenos o pedraplenes.

C) Materiales para revestimiento de terraplenes, ya sea que dicho material se encuentre en forma natural en bancos de préstamo, o que se obtenga mediante la combinación de materiales inertes como gravas y arenas con cementantes como arcillas.

D) Materiales de desperdicio.

Nota: dentro de esta especificación no se consideran las arenas, gravas, piedras y agua para concretos, mamposterías y zampeados; ni el agua para compactación de rellenos o terraplenes, pues los precios unitarios corresponden a tales conceptos de trabajo ya incluyen los acarreos de estos materiales.

**MEDICION PARA FINES DE PAGO.**

A) Medición de volúmenes.

1) Para el caso de acarreo de tierra para rellenos o terraplenes, piedra para relleno o pedraplenes y revestimiento para terraplenes el volumen se medirá, a juicio de la OOMSPAS, LA PAZ, de acuerdo con una de las tres modalidades que se describen a continuación:

A) En el banco de préstamo.

B) En el sitio mismo del relleno terraplén o revestimiento de acuerdo con lo que especifique el concepto de trabajo correspondiente y según las líneas y niveles que marque el proyecto.

C) En el vehículo mismo de transporte, si este se ejecuta en camión o motoescrepa.

2) Para el caso de acarreo de materiales de desperdicio, el volumen se medirá de acuerdo con una de las dos modalidades que a continuación se describen:

A) En el banco de desperdicio.

B) En el vehículo de transporte, si este se ejecuta en camión o motoescrepa

Cuando la medición del volumen se haga en vehículos de transporte, camiones o motoescrepas, cada uno de ellos se cubicará con una aproximación al centésimo de

m3. En los demás casos la medición se hará con aproximación al m3.

B) Medición de distancias.

La distancia de acarreo será medida por la ruta accesible más corta con aproximación al décimo de kilómetro o de estación, según el vehículo de transporte de que se trate.

El producto M3-KM o M3-EST., se hará aproximación a la unidad.

**CARGOS QUE INCLUYE LOS PRECIOS UNITARIOS.**

Los precios unitarios relativos a los conceptos de acarreo incluyen lo siguiente:

A) Para el acarreo de la primera estación o del primer kilómetro se considerará:

1) Carga.

2) Transporte.

3) Descarga.

Este concepto se pagará únicamente en los casos en que el precio unitario correspondiente no considere acarreo libre.

B) Para el sobreacarreo de estación o kilómetro subsecuente, se considerará únicamente el transporte.

C) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**PLANTILLA O CAMA M3**

**2 01011**

**Descripción del concepto.-** Plantilla o cama de (arena o material de excavación seleccionado). Incluye la mano de obra, el suministro del material, el extendido o compactación en el fondo de la zanja, las maniobras y acarreos locales hasta una distancia de 20.0 m.

**Definición.-** La plantilla o cama consiste en un piso de material fino, colocado en el fondo de la zanja, que tiene por objeto eliminar las irregularidades del fondo de la excavación y la “puntas” de roca que pudieran existir, proporcionando una superficie regular para asentar la tubería, ajustándose en forma cóncava a su diámetro exterior en un 60%.

La tubería deberá de apoyar completamente en toda su longitud, penetrando las campanas de conexión en la plantilla.

El espesor mínimo de la plantilla o cama es de 5.0 cm. y máximo de 10 cm.

**Ejecución.-** La plantilla se colocará en el fondo de la excavación dándole un acomodo y la compactación que proporcione una superficie uniforme.

**Los materiales que podrán emplearse previa la autorización de la** OOMSPAS, LA PAZ.**., serán:**

Arena

Material de excavación (de banco) libre totalmente de piedras (no tierra vegetal, ni material de despalme)

**Para las tuberías de agua únicamente se permitirá el uso de arena.**

**Alcance**.- Los siguientes conceptos deberán ser considerados para la ejecución y pago de la plantilla o cama:

1.- Suministro del material, especificando el que se empleará.

2.- Acarreos horizontales hasta una distancia de 20.0 m.

3.- Colocación, extendido y la compactación necesaria que proporcione una superficie regular.

4.- Conservación y limpieza gruesa de la zanja.

**Forma de pago**.- Se medirá la plantilla o cama compacta, en m3 con aproximación a dos decimales, según las dimensiones de proyecto aprobadas para el ancho de la zanja y el espesor de la plantilla.

**Ver figura en capítulo de: dimensionamiento de zanjas o relleno de zanjas**

**RELLENO DE ZANJAS.**

**2 01020**

**Descripción del concepto**.- Relleno de zanjas con material de (banco o producto de excavación seleccionado), acostillado, o compactado con equipo o manual. Incluye: mano de obra, materiales, agua para lograr la compactación, equipo manual de compactación, maniobras y acarreos locales hasta una distancia de 20.0 m.

**Definición**.- El relleno de las zanjas es la actividad de colocar material para cubrir la tubería, con objeto de protegerla y para evitar los movimientos de la misma durante su operación.

El material que se coloque deberá estar libre de piedras para no fisurar o hasta llegar a romper la tubería.

**Ejecución**.- En forma general el relleno de las zanjas se realiza en dos etapas:

La primera etapa corresponde a un relleno perimetral a la tubería y hasta 30 cm. sobre el lomo del tubo. Este relleno tiene por objeto el fijar la tubería en su posición y ser su primera protección contra los rellenos posteriores, a este primer relleno se le denomina comúnmente “relleno acostillado” y, se compacta en capas de aproximadamente 15 a 20 cm. con material fino libre totalmente de piedras, colocado manualmente a ambos lados del tubo y sobre él teniendo cuidado de no afectarlo.

La segunda etapa corresponde a un relleno que puede ser a volteo (en zanjas que no recibirán carga vehicular posterior), o compactado (en zanjas que tendrán paso vehicular posterior). El material para este relleno podrá ser: material seleccionado producto de la excavación o material de banco.

El espesor de las capas variará de 15 a 20 cm. dependiendo del tipo de material, el grado y tipo de compactación que se vaya a dar y, el equipo de compactación que se emplee el cual deberá de ser mecánico de operación manual.

Para cualquiera de las etapas descritas anteriormente, se deberá de solicitar la aprobación de la OOMSPAS, LA PAZ. de lo siguiente:

Materiales y bancos a emplear en cada etapa.

Procedimiento de relleno y compactación.

Laboratorio de control que deberá de emplear el constructor.

Procedimientos de muestreo y frecuencia de los mismos.

**Forma de pago**.- El relleno en zanjas se medirá en m3 compacto con aproximación a dos decimales, según las dimensiones aprobadas en el proyecto para las dimensiones de las zanjas.

En caso de presentarse sobre-excavaciones, abatimientos de taludes o balcones en la excavación, originadas por el tipo de material y que sean aprobadas previamente por la OOMSPAS, LA PAZ. se pagará el relleno adicional al mismo precio establecido.

**Tipos de relleno en las zanjas**

**.** 

**1.5 Cinta Plástica de Prevención de la existencia de infraestructura de agua potable, agua recuperada, aguas grises, alcantarillado sanitario, pluvial y de agua tratada.**

En general en todas las líneas, redes de agua potable, agua tratada, alcantarillado sanitario y pluvial, deberá colocarse una cinta plástica dentro de la zanja, que contenga las siguientes leyendas, según sea el caso:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LEYENDA | COLOR | COLOR DE CINTA |
| CEA - LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA  POTABLE TEL |  | AZUL REY |
| CEA - LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA  RECUPERADA TEL |  | VIOLETA |
| CEA - LÍNEA DE ALCANTARILLADO SANITARIO  TEL |  | GRIS  OBSCURO |
| CEA - LÍNEA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS  GRISES TEL |  | GRIS CLARO |
| CEA - LÍNEA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL  TEL |  | BLANCO |
| CEA - LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA  TRATADA TEL |  | VERDE |

Esta deberá ser colocada en forma longitudinal al interior de la zanja a 40 cm. por debajo del nivel de piso, banqueta o terreno natural, según sea el caso; posteriormente se continuará con el relleno de la zanja de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Deberá Incluirse esta nota en cada uno de los planos de proyecto.

A) En el banco de desperdicio.

B) En el vehículo de transporte, si este se ejecuta en camión o motoescrepa

Cuando la medición del volumen se haga en vehículos de transporte, camiones o motoescrepas, cada uno de ellos se cubicará con una aproximación al centésimo de

m3. En los demás casos la medición se hará con aproximación al m3.

B) Medición de distancias.

La distancia de acarreo será medida por la ruta accesible más corta con aproximación al décimo de kilómetro o de estación, según el vehículo de transporte de que se trate.

El producto M3-KM o M3-EST., se hará aproximación a la unidad.

**CARGOS QUE INCLUYE LOS PRECIOS UNITARIOS.**

Los precios unitarios relativos a los conceptos de acarreo incluyen lo siguiente:

A) Para el acarreo de la primera estación o del primer kilómetro se considerará:

1) Carga.

2) Transporte.

3) Descarga.

Este concepto se pagará únicamente en los casos en que el precio unitario correspondiente no considere acarreo libre.

B) Para el sobreacarreo de estación o kilómetro subsecuente, se considerará únicamente el transporte.

C) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones

CAPÍTULO V.- CIMBRAS, ACERO DE REFUERZO Y CONCRETOS

**CIMBRA Y DESCIMBRA.**

**3 01001**

**DEFINICIONES.**

A) Cimbra. Conjunto de obra falsa y molde, para un colado o para la construcción de una mampostería.

B) Molde. Parte de la cimbra formada por los elementos que estarán en contacto con el concreto o con la mampostería, y por aquellos otros que sirven para darle forma y rigidez a la superficie de contacto.

C) Obra falsa. Parte de la cimbra que sostiene a los moldes en su lugar.

**DISEÑO DE LA CIMBRA.**

Las cimbras se construirán de acuerdo con el proyecto presentado por el contratista y aprobado por la SCRM. Ésta aprobación no releva al contratista de la responsabilidad para que la cimbra llene los requisitos de estabilidad, acabado y los que después se indican. El contratista deberá colocar cuando menos dos andamios para poder subir a los pisos superiores, los cuales tendrán un ancho mínimo de 1.00 m y estarán formados por vigas o tablones con travesaños y pasamanos; el precio de los andamios antes descritos, queda incluido dentro de los precios unitarios de los concretos.

En el diseño de la cimbra deberán considerarse los siguientes factores:

A) Rapidez y procedimiento de colocación del concreto.

B) Cargas, incluyendo carga viva, muerta, lateral e impacto.

C) Materiales por usarse y sus correspondientes esfuerzos de trabajo.

D) Deflexión, contraflecha y excentricidad.

E) Contraventéo horizontal y diagonal.

F) Traslapes de puntales.

G) Desplante adecuado de la obra falsa.

**MATERIALES.**

A) Tanto el molde como la obra falsa se construirán con madera, metal u otro material especificado en el proyecto respectivo y previamente aprobado por la SCRM.

B) El tipo de material que se emplea será el especificado en el proyecto y deberán ajustarse a las normas de calidad indicadas por las especificaciones generales de construcción de la ENTIDAD de Obras Públicas.

**EJECUCION DE LA CIMBRA.**

A) Por lo que se refiere a su ejecución propiamente dicha, se observarán las siguientes recomendaciones:

1) Las cimbras se ajustarán a la forma, líneas y niveles especificados en los planos.

2) Las cimbras deberán estar contra venteadas y unidas adecuadamente entre sí para mantener su posición y forma durante su uso.

3) Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para evitar las deformaciones debidas a la presión de la revoltura, al efecto de los vibradores y las demás cargas y operaciones relacionadas con el vaciado del concreto.

4) Los moldes deberán ser estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el vaciado, vibrado y compactado de la revoltura.

5) Todos los moldes se construirán de manera que puedan quitarse, una vez cumplido el tiempo de descimbra especificado, sin recurrir al uso de martillos y/o palancas para separarlos del concreto recién colado.

6) No se permitirá la iniciación de un colado si en la cimbra existen cuñas, taquetes u otros elementos sueltos, o bien si no está construida de acuerdo con el proyecto aprobado por la SCRM.

7) Los pies derechos irán sobre rastras y estarán colocados sobre cuñas de madera de tal forma que se pueda controlar y corregir cualquier asentamiento. Los pies derechos del piso superior deberán coincidir con los del piso inferior en lo que se refiere a su eje vertical.

8) Salvo indicación en contrario, todas las aristas vivas llevarán un chaflán que consistirá en un triángulo rectángulo con catetos de 2.5 cms.

9) Para el caso específico en que los moldes se hayan construido de madera, la superficie en contacto con el concreto deberá humedecerse antes del colado.

10) Queda expresamente prohibido el uso de separadores de madera en el interior de los moldes que pudieran desplazar al concreto.

B) En lo que respecta a su limpieza, deberá apegarse a las indicaciones siguientes:

1) Previamente a la colocación del acero de refuerzo, a la parte de los moldes en contacto con el concreto se le aplicará una capa de aceite mineral o de cualquier otro material aprobado por la SCRM, antes de cada uno de sus usos.

2) Al iniciar el colado, la cimbra deberá estar limpia y exenta de toda partícula extraña, suelta o adherida al molde. Para tal fin el contratista utilizará los medios que considere adecuados y que la SCRM apruebe o indique.

3) Cuando la SCRM lo estime necesario, se dejarán "ventanas" para facilitar la limpieza previa al colado así como el colado mismo y las inspecciones que al efecto se requieran.

4) La limpieza de los moldes estará sujeta a la inspección de la SCRM, sin cuya aprobación no podrá iniciarse un colado.

C) Por lo que se refiere a su uso, los moldes podrán emplearse tantas veces como sea posible, siempre y cuando el contratista les proporcione el tratamiento adecuado para obtener el mismo tipo de acabados que señale el proyecto y previa autorización de la SCRM.

**EJECUCION DE LA DESCIMBRA.**

A) La remoción de la cimbra se hará de acuerdo con lo ordenado por la SCRM.

B) Las cimbras se quitarán de tal manera que siempre se procure la seguridad de la estructura.

C) No se permitirá descimbrar aquellas porciones de estructura que no estén apuntaladas adecuadamente para soportar durante la construcción cargas que excedan a las de diseño.

D) La remoción de los moldes se hará sin dañar las superficies del concreto recién colado.

E) Para remover los moldes y la obra falsa no deberán usarse procedimientos que sobre fatiguen la estructura.

F) En las maniobras de descimbra, los apoyos de la obra falsa (cuñas, gatos, etc.) deberán operarse de manera que la estructura tome su esfuerzo uniforme y gradualmente.

**TIEMPO DE DESCIMBRADO.**

A) La determinación del tiempo que deben permanecer colocados los moldes y la obra falsa depende del carácter de la estructura, de las condiciones cismáticas y del tipo de cemento empleado.

B) Como mínimo, y a menos que la SCRM indique otra cosa, los periodos entre la terminación del colado y la remoción de los modelos y de la obra falsa, deberán ser los indicados en la tabla anexa no. 2.

C) Cuando se hayan tomado cilindros de pruebas del concreto, la remoción de los moldes y de la obra falsa podrá iniciarse cuando el contratista demuestre que el concreto haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar las cargas permanentes a que quedará sujeta la estructura.

**MEDICION PARA FINES DE PAGO.**

Las cimbras se medirán tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación de una decimal, debiéndose cuantificar exclusivamente la superficie de molde que está en contacto con el concreto.

**CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.**

A) El costo de todos los materiales que intervengan en la construcción, operación y conservación puestos en el lugar de su uso.

B) Todos los acarreos, maniobras necesarias y almacenamiento de los materiales que intervengan.

C) La mano de obra requerida para llevar a cabo todos los trabajos de cimbra y descimbra, su fabricación y conservación incluyendo la reposición total o parcial de la cimbra o parte de ella que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la SCRM.

D) Renta del equipo, herramientas, escaleras, andamios y andadores, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la SCRM.

E) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la SCRM apruebe o indique.

F) Todos los pargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones

**. ACERO DE REFUERZO.**

**3 01020**

**DEFINICION.**

Son los elementos estructurales de acero que se usan asociados al concreto para absorber cualquier clase de esfuerzos. Dentro de ésta definición quedan incluidas las varillas, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rieles, rejillas de alambre, metal desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se usen dentro o fuera del concreto.

**MATERIALES.**

A) El acero de refuerzo deberá satisfacer todos los requisitos especificados en los proyectos respectivos así como a los señalamientos que a este respecto se hacen en las especificaciones generales de construcción en vigor de la ENTIDAD de Obras Públicas.

B) En cualquier caso, la procedencia del acero de refuerzo deberá ser de un fabricante aprobado previamente por la SCRM

C) Cada remesa de acero de refuerzo recibida en la obra deberá considerarse como lote y estibarse separadamente de aquel cuya calidad haya sido ya verificada y aprobada. Del material así estibado se tomarán las muestras necesarias para efectuar las pruebas correspondientes, siendo obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo a la SCRM libre acceso a sus bodegas para la obtención de las muestras. En caso de que los resultados de las pruebas no satisfagan las normas de calidad establecidas, el material será rechazado.

D) El acero de refuerzo deberá llegar a la obra libre de oxidación, exento de aceite o grasa, quiebres, escamas, hojeaduras y deformaciones en su sección.

E) El acero de refuerzo deberá almacenarse clasificándolo por diámetros bajo cobertizo, colocándolos sobre plataformas, polines u otros soportes y se protegerá contra oxidaciones y cualquier otro deterioro.

F) Cuando por haber permanecido un tiempo considerable en la obra sin utilizarlo, el acero de refuerzo se haya oxidado o deteriorado, se deberán hacer nuevamente pruebas de laboratorio para que la SCRM decida si se acepta o desecha.

**DOBLADO DE LAS VARILLAS**

A) Con objeto de proporcionar al acero la forma que fije el proyecto, las varillas de refuerzo de cualquier diámetro se doblarán en frío

B) Cuando expresamente lo autorice la SCRM, las varillas de refuerzo podrán doblarse en caliente, y en este caso, la temperatura no excederá de 2000C., la cual determinará por medio de lápices el tipo de fusión. Se exigirá que el enfriamiento sea lento, resultado del proceso natural derivado de la pérdida de calor por exposición al medio ambiente.

C) No se permitirá el calentamiento de varillas torcidas o estiradas en frío.

**GANCHOS Y DOBLECES.**

A menos que el proyecto indique otra cosa o lo ordene la SCRM, los dobleces y ganchos de anclaje se sujetaran a las disposiciones del A.C.I., debiendo cumplir además los siguientes requisitos:

1. En estribos y varillas empalmadas, los dobleces se harán alrededor de un perno que tenga un diámetro igual o mayor a dos veces el diámetro de la varilla.
2. B) Los ganchos de anclaje deberán hacerse alrededor de un perno que tenga un diámetro igual o mayor a seis veces el diámetro de la varilla.
3. C) En las varillas mayores de 2.5 cms de diámetro, los ganchos de anclaje deberán hacerse alrededor de un perno igual o mayor a ocho veces el diámetro de la varilla.
4. No se permitirá bajo ningún motivo el reenderezado y doblado de varillas.

**JUNTAS DEL ACERO DE REFUERZO.**

A) Todas las juntas en el acero de refuerzo se harán por medio de traslapes con una longitud igual a 40 diámetros de las varillas empalmadas, salvo indicación especial en contrario.

B) Los empalmes no deberán hacerse en las secciones de máximo esfuerzo, salvo que a juicio de la SCRM se tomen las precauciones debidas, tales como aumentar la longitud de traslape o usar como refuerzo adicional hélices o estribos alrededor del mismo, en toda su longitud.

C) En caso de que se especifiquen juntas soldadas, éstas se efectuarán de acuerdo con las normas de la American Weiding Society y de tal manera que sean siempre capaces de desarrollar un esfuerzo a la tensión igual al 125% de la resistencia especificada para el acero de refuerzo en el proyecto. Estas capacidades serán controladas por medio de las pruebas físicas y radiografiáis que la SCRM señale.

D) No deberá traslaparse o soldarse más del 50% del acero de refuerzo en una misma sección.

E) Las juntas en una misma barra no podrán estar más cercanas una de otra de una longitud equivalente a 40 diámetros, midiéndose ésta entre los extremos más próximos de las varillas.

**COLOCACION DEL ACERO DE REFUERZO.**

A) El acero de refuerzo deberá colocarse en las posiciones, forma, longitudes, separaciones y área que fije el proyecto.

B) La distancia mínima de centro a centro entre dos varillas paralelas debe ser cuando menos de 2 ½ veces su diámetro si se trata de varillas redondas ó 3 veces la dimensión diagonal, si se trata de varillas cuadradas; en todo caso la separación de las varillas no deberá de ser menor 38 mm que es el tamaño máximo del agregado, debiéndose dejar un espacio apropiado con el objeto de que pueda pasar el vibrador a través de ella. Las varillas paralelas a la superficie exterior de un miembro quedarán protegidas por recubrimiento de concreto de espesor no menor a su diámetro o a su magnitud diagonal si se trata de varillas cuadradas, pero en ningún caso se podrá reducir dicho recubrimiento a menos de 2.5 cm si los planos no indican un recubrimiento mayor.

Al colocarse deberá hallarse libre de oxidación, tierra, aceite o cualquier otra sustancia extraña, para lo cual deberá limpiarse siguiendo el procedimiento que indique la SCRM.

1. Una vez que esté terminado el armado, la SCRM hará una cuidadosa revisión de éste, siendo indispensable su aprobación para proceder al colado. El armado debe estar perfectamente alineado y a plomo.

**MEDICION PARA FINES DE PAGO.**

A) La medición del acero de refuerzo se hará tomando como unidad el kilogramo. Se calculará con los pesos del refuerzo por unidad de longitud que especifique el fabricante. Como base para la cuantificación se tomará el peso teórico que indique el proyecto.

B) No se medirán los desperdicios, traslapes, ganchos, alambre, silletas, ni separadores, ya que quedan incluidos en el precio unitario.

C) Si el contratista, con autorización de la SCRM, sustituye acero de la sección indicada en el proyecto por otro de diferente sección y área equivalente o mayor, se medirá solamente el peso del acero de refuerzo indicado en el proyecto.

**CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.**

El precio unitario incluye:

A) El costo de todos los materiales que intervienen, incluyendo desperdicios, traslapes, ganchos, silletas, separadores, alambre para amarre y soldadura, puestos en el lugar de su colocación.

B) Renta del equipo y herramientas que intervengan.

C) Todos los fletes, acarreos, almacenaje y maniobras necesarias.

D) La mano de obra necesaria para ejecutar todos los trabajos hasta la correcta colocación del acero de refuerzo.

E) Cuando por causas imputables al contratista, se precise la realización de pruebas para determinar el deterioro que hubiere podido causar la oxidación en el acero de refuerzo, tanto las pruebas como la limpieza del mismo serán por cuenta del contratista.

F) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la SCRM apruebe o indique.

G) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**CONCRETO HIDRÁULICO.**

**3 01030**

**DEFINICION.**

Producto resultante de la mezcla y combinación de cemento, agua y agregados pétreos, dosificados adecuadamente.

**MATERIALES.**

Los materiales que se emplean en la fabricación del concreto hidráulico son los siguientes:

A) Cemento Portland en todos sus tipos, cemento Portland puzolánico, cemento Portland de escorias y cemento de escorias.

B) Agregados.

C) Agua.

D) Aditivos.

**CEMENTO.**

1) GENERALIDADES:

A) Cuando no se especifique determinado tipo de cemento en el proyecto, deberá entenderse que se usará cemento Portland tipo 1.

B) El cemento que se utilice deberá ser de una marca de reconocida calidad, previamente aprobada por la SCRM.

C) Ningún cemento de marca nueva o sin antecedentes de buena calidad será autorizado hasta que no se haya hecho en forma continua, y durante seis meses por lo menos, doce ensayos cuyos resultados apruebe la SCRM, la ENTIDAD de Obras Públicas o la ENTIDAD de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

D) Excepcionalmente podrá usarse un cemento de marca nueva o sin antecedentes, sin que se hayan llevado a cabo los ensayes y cuando se realicen pruebas de laboratorio de lote cuyo uso se pretende y que éstas pruebas arrojen resultados satisfactorios.

E) Ningún cemento podrá emplearse cuando tenga más de un mes de almacenamiento a menos de cumplir con los requisitos de una nueva prueba de laboratorio, por ningún motivo se usará el cemento que no tenga más cuando menos una semana de fabricado.

F) Cuando por motivos justificados el contratista pretenda usar cemento de un tipo diferente del especificado, podrá hacerlo mediante la autorización previa de la SCRM y sin que esto implique variación en el precio unitario.

**ALMACENAMIENTO:**

A) El lugar destinado al almacenamiento de cemento deberá ser propuesto por el contratista y autorizado por la SCRM, debiendo reunir las condiciones de seguridad necesarias para garantizar la inalterabilidad del cemento.

B) El piso del local elegido deberá estar a suficiente altura sobre el suelo a fin de preservar el cemento de la humedad. Con este mismo propósito, el techo deberá ser impermeable y el piso del terreno natural deberá estar debidamente drenado.

C) Las bodegas así construidas deberán tener la amplitud suficiente para que el cemento pueda colocarse a una separación adecuada de los muros y para que no haya necesidad de estibarlo formando pilas de más de 1.50 m de altura.

D) El almacenamiento deberá hacerse en lotes por separado, con objeto de facilitar la identificación de las distintas remesas y poder hacer el muestreo de

cada lote.

E) El lote de cemento almacenado cuyas pruebas no hayan resultado satisfactorias y en consecuencias haya sido rechazado, deberá se retirado de la bodega y traslado fuera de la obra, por cuenta del contratista.

F) Cuando las necesidades del trabajo lo demanden, podrán depositarse al aire libre las cantidades necesarias de cemento previstas para el consumo de un día en este caso, el cemento deberá colocarse sobre un entarimado aislado del suelo y, si las condiciones climáticas lo exigen, deberá cubrirse con lonas amplias o cualquier otro tipo de cubierta impermeable. El terreno sobre el cual descanse el entarimado deberá estar drenado perimetralmente.

G) El cemento se transportará de la bodega a la mezcladora en carretillas o por cualquier otro medio que evite el deterioro del avance y del mismo material.

H) Cuando la SCRM autorice el empleo de cemento a granel, las dimensiones y características de los silos de almacenamiento serán fijadas por la SCRM. El equipo de transporte para el cemento a granel deberá ser previamente autorizado por la SCRM.

**AGREGADOS.**

1) Generalidades:

Los agregados finos y gruesos se obtendrán de los bancos o depósitos fijados por la SCRM o bien los propuestos por el contratista y aprobados por la SCRM. El contratista deberá proporcionar muestras de los materiales que va a utilizar, cuando menos quince días antes de la fecha fijada para dar principio al colado.

2) Muestreo:

Periódicamente y a juicio de la SCRM, se harán muestreos y ensayes de los bancos o depósitos de agregados finos o gruesos aprobados, con el fin de comprobar su uniformidad o poner de manifiesto los cambios que pudieran haberse acusado en sus características. Siendo obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo a la SCRM un acceso ilimitado a sus bodegas y bancos de depósito para la obtención de muestras.

3) Requisitos mínimos:

Las características mínimas que deberán reunir los agregados finos y gruesos deberán ser las siguientes: estar compuestos por partículas duras, con buena granulometría aparente, resistentes y razonablemente exentas de arcillas, materias orgánicas u otras sustancias nocivas que puedan influir en una reducción de la resistencia y durabilidad del concreto.

4) Almacenamiento:

El almacenamiento y manejo de los agregados pétreos deberá hacerse de manera que no se altere su composición granulométrica, ya sea por segregación o por clasificación de los distintos tamaños, ni contaminándose al mezclarse con polvo u otras materias extrañas. Deberán almacenarse en plataformas o pisos adecuados construidos exprofeso para tal fin y en lotes suficientemente distantes para evitar que se mezclen entre sí los agregados de diferente clasificación. La capa de agregados que por algún motivo haya quedado en contacto directo con el suelo, y que por ese motivo se hubiere contaminado, no deberá utilizarse.

5) Pruebas:

Las pruebas a que se someterán los materiales con el objeto de comprobar su calidad serán las siguientes:

A) Granulometría.

B) Cantidad de material que pasa la malla 200.

C) Impurezas orgánicas.

D) Calidad de la arena para mortero.

E) Resistencia a la compresión.

F) lntemperismo acelerado.

G) Grumos de arcilla.

H) Partículas ligeras.

I) Peso de la escoria.

J) Abrasión del agregado grueso.

K) Módulo de finura.

L) Partículas suaves.

M) Reactividad de agregados.

N) Congelación y descongelación.

Las normas de ejecución de las pruebas antes mencionadas serán las indicadas en las especificaciones generales de construcción de la ENTIDAD de Obras Públicas.

6) Agregados finos:

A) Generalidades:

El agregado fino será, ya sea natural u obtenida por trituración o una combinación de ambas.

B) Granulometría:

El agregado fino deberá estar graduado de los límites consignados en la tabla anexa no. 3 los porcentajes mínimos especificados en dicha tabla para el material que pasa las mallas no. 50 y no. 100 pueden reducirse a 5 y a 0, respectivamente, si el agregado va a ser empleado en concreto con aire incluido, conteniendo más de 250 kg de cemento por metro cúbico o en el concreto sin aire incluido, conteniendo más de 300 kg de cemento por metro cúbico. Igualmente podrán reducirse los porcentajes si se cuenta con un polvo mineral aprobado para usarse con el propósito de suplir la deficiencia de los porcentajes que pasan por éstas mallas. El concreto con aire incluido se considera aquí como concreto elaborado con cemento con aire incluido o que contiene un agente incluido de aire, siendo para ambos casos el contenido de aire mayor del 3%.

El agregado fino no deberá tener más de 45% retenido entre dos mallas consecutivas cualesquiera de las especificadas en la tabla anexa no. 3 y su módulo de finura no será menor de 2.3 ni mayor de 3.1.

Si el módulo de finura varia en más de 0.20 del valor establecido al seleccionar las proporciones para el concreto, el agregado fino deberá rechazarse a menos que se hagan los ajustes necesarios en las proporciones para compensar la deficiencia de su composición granulometría.

C) Características:

La cantidad de sustancias perjudiciales en el agregado fino, determinada en muestras diferentes y cumpliendo con los requisitos de granulometría consignados en los párrafos del inciso anterior, no debe exceder los límites prescritos en la tabla anexa no. 4.

El agregado fino debe llenar además los requisitos de contenido de impurezas orgánicas.

Excepto en los casos indicados a continuación, las arenas sujetas a la prueba de impurezas orgánicas que produzcan un color más oscuro que el estándar se rechazarán.

Un agregado fino que al ser sometido a dicha prueba no arroje resultados satisfactorios, se podrá usar sólo si se demuestra que la coloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón mineral, lignito o partículas similares, o bien, si al probar su calidad en la elaboración de morteros, estos desarrollan una resistencia a la compresión a los 7 y 28 días, no menor del 95% de la desarrollada por un mortero similar elaborado con otra porción de la misma muestra pero que haya sido lavada en una solución de hidróxido de sodio al 3% y enjuagada con agua; el tratamiento así descrito deberá ser el suficiente para que la muestra lavada produzca un color más claro que el estándar.

El agregado fino que pretenda usarse en concreto que vayan a estar expuestos a frecuente humedecimiento, exposición prolongada en atmósferas húmedas o en contacto con suelos húmedos, no deberá contener materiales que reaccionen químicamente con los álcalis del cemento, en una cantidad tal que pudiera causar expansiones importantes en el mortero o en el concreto. Excepto en el caso de que tales materiales estén presentes en cantidades perjudiciales, el agregado fino así constituido podrá usarse con un cemento que contenga menos de 0.6% de álcalis o bien con la edición de un material apropiado para evitar la expansión que se produce al reaccionar el agregado con el álcalis.

Para valuar o estimar la reactividad potencial de un agregado se tomara como base el comportamiento observado en estructuras de concreto elaboradas con cemento y agregados semejantes a los que vayan a ser empleados en la obra de que se trate.

Entre los materiales comúnmente contenidos en los agregados finos, que reaccionan con los álcalis del cemento, se encuentran las siguientes formas del sílice: ópalo, calcedonia, tridimita y cristobalita; vidrio volcánico-ácido como aparece en la riolita,

Andesita o dacita; ciertas zeolitas como la heulandita y ciertos constituyentes de algunas filitas. Para valuar la reactividad potencial de los agregados finos que contengan algunos o algunas de las variedades antes enumeradas, con los álcalis del cemento, deberá determinarse su presencia y cantidad mediante exámenes petrográficos. Algunos de esos materiales son perjudiciales aun encontrándose en los agregados en cantidades tan pequeñas como el 1 % o menos.

D) Requisitos de sanidad:

El agregado fino sujeto a cinco ciclos de la prueba de intemperismo acelerado deberá tener una perdida-pesada de acuerdo con la granulometría de una muestra que apruebe los requisitos especificados en el inciso b), no mayor del 10% cuando se use sulfato de sodio o del 15% cuando se use sulfato de magnesio.

El agregado fino que no pase los requisitos prescritos en el párrafo anterior, podrá aceptarse siempre y cuando existan concretos de propiedades parecidas, fabricados con agregados del mismo origen y que se haya comprobado debidamente que han dado servicios satisfactorios al estar expuestos a unas condiciones climáticas tales que produzcan en ellos un intemperismo semejante al que se vaya a tener en la nueva obra de que se trate.

Un agregado fino con el que no se haya experimentado y que no cumpla además con los requisitos especificados en el primer párrafo de este inciso, podrá aceptarse siempre y cuando se obtengan con el buen resultado en concretos sujetos a pruebas de congelación y descongelación.

7) Agregados gruesos:

A) Generalidades:

El agregado grueso será piedra triturada, grava natural o escoria de altos hornos, o bien una combinación de ellas y deberá reunir los requisitos señalados en éstas especificaciones y cumplir además con las normas de calidad señaladas en las especificaciones generales de construcción de la ENTIDAD de Obras Públicas.

B) granulometría:

Los agregados gruesos deberán estar graduados dentro de los límites especificados y deberán cumplir con los requisitos de granulometría consignados en la tabla anexa no. 5.

1. Características:

La cantidad de sustancias perjudiciales en el agregado grueso, determinada en muestras que cumplan con los requisitos de granulometría especificados en el inciso próximo anterior, no excederá los limites prescritos en la tabla anexa no. 6. El agregado grueso que se use en concreto que va a estar sujeto a frecuentes humedecimientos, exposición prolongada en atmósferas húmedas o en contacto con suelos húmedos, no deberá contener sustancias que reaccionen químicamente con los álcalis del cemento, en una cantidad tal que pudiera causar expansiones importantes en el mortero o en el concreto. Excepto en el caso de que tales materiales estén presentes en cantidades perjudiciales, el agregado grueso así constituido podrá usarse con un cemento que contenga menos de 0.690% de álcalis o bien, mediante la adición de un material apropiado para evitar la expansión que se produce al reaccionar el agregado con el álcalis.

1. La escoria de altos hornos que cumpla con los requisitos de granulometría anteriormente especificados, deberá tener un peso volumétrico compactado no menor de 1,120 kilogramos/metro cúbico.
2. Requisitos de sanidad:

El agregado grueso sujeto a cinco ciclos de la prueba de intemperismo acelerado, deberá tener una pérdida no mayor del 12% cuando se use sulfato de sodio o 18% cuando se use sulfato de magnesio. La perdida deberá calcularse sobre una muestra cuya composición granulométrica cumpla con lo especificado en el anterior inciso b).

El agregado grueso que no pase los requisitos prescritos en el párrafo anterior, podrá aceptarse siempre y cuando existan concretos de propiedades parecidas, fabricados con agregados del mismo origen y que se haya comprobado debidamente que han dado servicio satisfactorio al estar expuestos a unas condiciones cismáticas tales que produzcan en ellos un intemperismo semejante al que se vaya a tener en la nueva obra de que se trate.

Un agregado grueso con el que no se haya experimentado y que no cumpla además con los requisitos especificados en el primer párrafo de este inciso, podrá aceptarse siempre y cuando se obtenga con el buen resultado en concretos sujetos a pruebas de congelación y descongelación, además de poseer la resistencia adecuada.

E) Abrasión:

Excepto lo previsto en el párrafo subsecuente de este mismo inciso, el agregado grueso aprobado a la abrasión deberá tener una pérdida no mayor de 50%.

El agregado grueso cuya pérdida a la abrasión sea mayor del 50% podrá usarse siempre y cuando se obtenga con el concreto que ensayados arrojen resultados satisfactorios

**AGUA.**

1) Generalidades:

El agua que se emplee en la elaboración del concreto y en el curado del mismo deberá reunir los requisitos señalados en éstas especificaciones.

2) CARACTERISTICAS:

El agua para la elaboración de concreto deberá estar exenta de materiales perjudiciales tales como aceite, grasas, etc.

El agua deberá satisfacer los siguientes requisitos por lo que se refiere a su composición química:

A) Sulfatos (Na2SO4) máx. 250 p.p.m.

B) Cloruros. (NaCl) más. 250 p.p.m.

C) Carbonatos (Na2CO3) máx. 500 p.p.m.

D) Bicarbonatos (NaHCO3) máx. 500 p.p.m.

E) Materia orgánica (oxígeno consumido en medio ácido) máx. 50 p.p.m.

F) Turbidez máx. 1500 p.p.m.

Excepcionalmente y cuando no se cuente con las facilidades necesarias para efectuar el análisis químico del agua, o bien, habiéndose efectuado este, sus resultados no hayan sido satisfactorios y por motivos económicos sea incosteable emplear agua de otra fuente, se deberán efectuar pruebas de concreto elaborados con los mismos agregados, cemento, proporciones, mezclados, curado, etc., y con el agua de cuya calidad se duda y que desea ser empleada, comparando los resultados con pruebas efectuadas sobre otros cilindros elaborados con idénticos procedimientos pero con agua de la que sí se tenga certeza en cuanto a sus condiciones de pureza. Los resultados de ambas pruebas deberán compararse y la resistencia obtenida en la primera serie de cilindros no deberá ser menor que el 90% de la resistencia obtenida para la segunda serie de cilindros elaborados con el agua patrón.

**ADITIVOS:**

1) Definición:

Se denominan aditivos aquellas sustancias que se añaden al concreto para modificar ciertas características tales como su manejabilidad, tiempo de fraguado, impermeabilidad, resistencia al ataque de ciertas sustancias, segregación, expansión, resistencia al desgaste, repelencia al agua, color, etc.

2) Clasificación:

Los aditivos pueden subdividirse en los siguientes grupos principales:

A) Acelerantes. Los aditivos que aumentan la velocidad de hidratación del conglomerante se denominan acelerantes. El resultado es en general una duración más corta del fraguado, con lo que se consiguen mayores resistencias iniciales. Como consecuencia de este fenómeno, las resistencias finales pueden ser más bajas que las de un concreto similar pero sin acelerante.

Las materias o sustancias que funcionan como acelerantes son el cloruro de calcio, cloruro de sodio, sulfato sódico, hidróxido de sodio, sulfito de sodio, sulfato potásico e hidróxido potásico. De ellas, solo el cloruro de calcio es de uso común, en virtud de su costo relativamente bajo y de que su efecto es en general previsible. El cloruro de calcio puede emplearse en cantidades del 1 al 2% del peso del cemento si se desean altas resistencias iniciales.

B) Retardadores. Los retardadores son los aditivos empleados cuando el efecto que se busca es el de disminuir la velocidad de hidratación del cemento, con lo que se aumentan los tiempos de fraguado.

El yeso (sulfato cálcico), aditivo aprobado para el cemento Portland, se usa para evitar un fraguado excesivamente rápido. Otro tipo de retardores son los azúcares (eficaces aún en proporción del 0.1 al 0.2% del peso del cemento), caseínas, bicarbonato sódico, hexametafosfato sódico, algunas formas de almidón, sales de carboximetilcelulosa y sales cálcicas y sódicas del ácido lingninsulfónico.

C) Aereantes. Los aereantes son los aditivos que durante la mezcla ayudan a incorporar un volumen de aire mayor del normal en el seno del concreto. Entre los agentes aereantes más conocidos se cuentan las resinas naturales, grasas como el sebo, ácidos grasos como el oleico y varios compuestos sulfatados. Éstas materias se emplean en cantidades sumamente pequeñas, del orden del 0.005 al 0.05% del peso del cemento. El aire incorporado produce un concreto muy resistente al hielo y deshielo, elimina la incrustación resultante del uso de productos químicos descongelantes sobre los pavimentos, reduce la cantidad de agua requerida para un grado particular de consistencia y mantiene la homogeneidad de la mezcla, reduciendo la separación de los agregados.

D) Plastificantes. Son los productos que incrementan la plasticidad del concreto recién mezclado; plastificantes de uso difundido son la bentonita, la arcilla y tierra de diatomeas en cantidades que no excedan del 3 al 5% del peso del cemento. Se han utilizado también las cenizas volantes, sílice finamente dividida, arena fina, cal hidratada, talco y piedra pulverizada.

E) impermeabilizantes. Los hidrófugos y los impermeabilizantes tienen la propiedad de reducir la permeabilidad del concreto y su capacidad de absorción. Los materiales que disminuyen esta última se llaman repelentes de agua; no obstante, estos no oponen ningún obstáculo al agua a presión. Los hidrófugos químicamente inactivos son los estearatos metálicos, resinas, aceites, grasas, ceras y materiales bituminosas. La mayoría de los productos patentados de ésta clase contienen estearato de calcio o de aluminio.

F) Puzolana. Las puzolanas naturales existentes son tierra de diatomeas, calcedonias, opalinas, tobas y pómez. Las puzolanas artificiales son escorias molidas de alto horno, cenizas volantes y arcillas y pizarras calcinadas. Su principal valor consiste en que pueden remplazar una parte del cemento con la consiguiente economía siempre y cuando el concreto resultante sea por lo menos igual en calidad a otro elaborado sin puzolanas.

Las puzolanas también se usan para reducir la separación de las partículas más pesadas, para mejorar la manejabilidad de concretos pobres, para disminuir la permeabilidad, para aumentarla resistencia al ataque de los sulfatos y para limitar la producción de calor en estructuras de grandes masas. Su empleo en general da como resultado resistencias más bajas en las primeras edades y resistencias iguales o superiores a los tres meses.

Las puzolanas funcionan también como inhibidores parciales de la reacción de los álcalis del cemento con los agregados.

G) Pigmentos colorantes. Son óxidos minerales empleados para dar color al concreto. No pueden usarse en proporción mayor al 10% del peso del cemento, sin disminuir sensiblemente la resistencia del concreto. Los pigmentos colorantes típicos son el oxido de hierro pardo para el color castaño; negro de humo y oxido de hierro negro, preferentemente este último, para diferentes tonalidades del color negro; oxido de hierro rojo para el color rojo; oxido de cromo para el color verde; oxido de cobalto para el color azul y oxido sintético amarillo para colores amarillentos. El valor colorante de los pigmentos antes mencionados solo puede lograrse con cemento portland blanco. Además, el matiz puede aumentarse considerablemente moldeando la superficie aparente del elemento estructural por colar contra una lámina de plástico lisa constituida como forro del molde.

Al finalizar el Capítulo en la tabla no. 7, se enumeran algunas marcas de aditivos que se encuentran en el mercado así como sus finalidades más deseables. Debe entenderse desde luego que se indican a título enunciativo, no limitativo.

3) uso:

El uso de aditivos en el concreto requiere previa y expresa autorización de la SCRM Se hace especial hincapié en que para el caso de concretos pre-esforzados no se deberán usar aditivos sin medir previamente un estudio y la correspondiente autorización de la SCRM, en virtud de que algunos de ellos dañan seriamente al acero de preesfuerzo.

**ELABORACION DEL CONCRETO.**

A) Pruebas de especimenes.

Los concretos se designarán de acuerdo con la carga unitaria de ruptura a la compresión (f 'c), determinada a la edad de 28 días.

La SCRM obtendrá las probetas de ensaye con la frecuencia que considere necesaria, pero llenando los siguientes requisitos mínimos:

1) Se tomará una prueba por cada l0 m3 de colado, para cada concreto de diferente f 'c y para cada frente de colado.

2) Se tomará una prueba por cada bachada de camión revolvedor.

3) Cada prueba constará de tres especimenes.

4) Para la ejecución del muestreo, curado, manejo, transporte y ruptura de los especimenes, regirán las especificaciones generales de construcción en vigor de la ENTIDAD.

B) Interpretación del resultado de las pruebas:

1) Para estructuras diseñadas por el método de esfuerzos de trabajo o análisis elástico, el promedio de la f 'c obtenido en cinco pruebas representativas de una clase de concreto, deberá ser igual o mayor que el f 'c establecido y no más del 20% de los especimenes deberán tener menos de la resistencia especificada.

2) Para estructuras diseñadas de acuerdo al método de análisis plástico y para estructuras construidas a base de elementos pretensados, el promedio de la f 'c obtenido en tres pruebas consecutivas representativas de una clase de concreto, deberá ser igual o mayor que la f 'c especificada y no más del 10% de los especimenes deberán tener valores menores que la resistencia especificada.

3) Cuando las pruebas no satisfagan las condiciones prescritas en los anteriores incisos 1) y 2), el contratista deberá realizar la extracción de corazones de concreto en los elementos estructurales que hayan sido colados con el concreto que no haya cumplido con las resistencias de concreto de diseño. Se extraerán dos corazones de ce concreto por elemento.

4) Si el resultado del ensaye de los corazones resultan menos al 20% y 10% según se indican en los puntos 1 y 2, el contratista deberá de demoler los elementos que hayan acusado bajas resistencias y además será responsable de cualquier daño que pudiera originarse por este motivo, cuando las condiciones sean tales que la SCRM deba cerciorarse acerca de la seguridad de la estructura, por causas que se consideren imputables al contratista, tendrá derecho a ordenar a este último una prueba de carga de cualquier porción de ella o en su totalidad. Estas pruebas se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones que para cada particular señale la SCRM y su costo será por cuenta del contratista.

5) Cuando un elemento que a juicio de la SCRM acuse baja resistencia y no amerite demolerse o reforzar, el contratista se hará acreedor a una sanción económica igual a tres veces la diferencia que resulte de comparar el precio del concreto especificado originalmente con el del concreto obtenido en la prueba, siendo aplicable ésta sanción a los volúmenes de concreto representados por las pruebas cuyos resultados denoten baja resistencia.

C) PROPORCIONAMIENTO:

1) La dosificación de los materiales requeridos en la elaboración del concreto, para la f 'c de que se trate, será propuesta por el contratista y aprobada por la SCRM. Ésta dosificación se rectificará o ratificará periódicamente, de acuerdo con los resultados de los ensayes efectuados tanto en el concreto elaborado como individualmente en los ingredientes que intervienen en su fabricación, con el objeto de conservar sin variaciones de importancia el f 'c establecido.

2) Las cantidades de los materiales que intervengan en la dosificación del concreto, serán medidas en peso separadamente. Cuando la SCRM así lo apruebe, las mediciones podrán hacerse en volumen; en este caso, se podrán usar cajones u otros recipientes cuya capacidad haya sido determinada de antemano, pero de ninguna manera se permitirá el sistema de medir los materiales por paladas o carretilladas.

D) REVENIMIENTO.

El concreto tendrá el retenimiento fijado en el proyecto y/o el ordenado por la SCRM, pudiendo este último comprobarlo con la frecuencia que considere necesaria, basándose en las normas contenidas en las especificaciones generales de construcción en vigor de la ENTIDAD de Obras Públicas.

E) REVOLTURAS A MAQUINA:

1) La revoltura de los materiales deberá hacerse siempre a maquina, excepto en los casos en que la SCRM apruebe la revoltura hecha a mano y siempre que el concreto resultante vaya a ser empleado en elementos no estructurales o en pequeños colados cuyo volumen no exceda de un metro cúbico.

2) El contratista deberá recabar previamente la aprobación de la SCRM para el equipo que pretenda usar. Si la obra lo amerita a juicio de la SCRM, deberá contarse por lo menos con dos revolvedoras, con el propósito de evitar la posibilidad de suspender los trabajos en detrimento del programa de obra. En términos generales, y si lo previsto en el párrafo anterior no es aplicable, bastará con tener una revolvedora y tarimas estacas para un eventual colado a mano, a fin de garantizar que no se interrumpa el trabajo por descomposturas del equipo. En caso que Éstas llegaran a presentarse, el contratista deberá corregirlas o, en su defecto, retirar la maquinaria defectuosa y reemplazarla por otra en buenas condiciones.

3) La revolvedora no deberá trabajar para producir volúmenes por bacha mayores que los especificados por el fabricante del equipo y deberá estar siempre dotada de un tanque medidor de agua, debidamente calibrado, con indicador de nivel y con su correspondiente válvula de cierre. Deberá tener también un aditamento adecuado para cerrar automáticamente la tolva de descarga y evitar que se vacíe su contenido antes de que los materiales introducidos en la revolvedora hayan sido mezclados durante el tiempo mínimo fijado. La mezcla contenida en la revolvedora deberá salir por completo del tambor antes que los materiales para la siguiente revoltura sean introducidos en el mismo.

4) El tiempo de revoltura será fijado en cada caso por la SCRM, pero nunca deberá ser menor de 1 ½ minutos, contados a partir de que todos los materiales que intervengan se encuentran en la olla. La revolvedora deberá girar con una velocidad periférico de un metro 1 segundo.

5) Antes de iniciarse el proceso de elaboración del concreto, el contratista deberá recabar la autorización escrita del representante de la SCRM en la obra, quien previamente deberá haber efectuado una última inspección para comprobar que se encuentran en el lugar todos los materiales, equipo y personal necesarios para la ejecución del colado.

6) La primera revoltura de materiales que se coloque en la revolvedora, deberá contener suficiente cantidad en exceso de cemento arena y agua para que se forme en el interior de la olla una capa, sin reducir la cantidad de mortero de la bachada.

7) Cuando por algún motivo después de hecha la revoltura, tenga que dejarse ésta en el interior de la revolvedora, no deberá permanecer en ella más de treinta minutos y antes de vaciarla, deberá volverse a mezclar por lo menos durante un minuto. Cuando la revoltura permanezca dentro de la revolvedora más de treinta minutos deberá desecharse.

8) Siempre que se suspenda la operación de una revolvedora, deberá lavarse inmediatamente la tolva, el tambor y los canales para quitarles las capas de lechada adheridas.

9) Cuando la SCRM lo autorice, podrá utilizarse concreto elaborado en camión revolvedor, siempre y cuando el tiempo de transporte no exceda de treinta minutos y que la revoltura de los materiales se efectúe durante el trayecto de la planta de dosificación al sitio en el cual va a ser colocado. Además, el producto así elaborado, al llegar a su destino, deberá reunir las características fijadas en el proyecto y cumplir con todas y cada una de las disposiciones señaladas al respecto en estas especificaciones. Cuando el tiempo de transporte sea mayor de treinta minutos, y la SCRM no haya autorizado el empleo de aditivos retardadores del fraguado, la mezcla deberá rechazarse. En caso de que el contratista haya recabado de la SCRM autorización para utilizar aditivos retardadores del fraguado, será el segundo quien determine el periodo máximo admisible entre la iniciación de la revoltura y la entrega de ésta en su lugar de aprovechamiento.

F) REVOLTURA A MANO:

1) Cuando la SCRM autorice que la mezcla de los materiales que intervienen en la elaboración del concreto se haga a mano, se observaran los siguientes requisitos: la revoltura se hará invariablemente sobre artesas o tarimas estacas, sobre las que se extenderá primero la arena y encima, uniformemente, el cemento. Ambos materiales se mezclarán en seco, traspaleándolos tantas veces como se requiera para que la mezcla presente un color uniforme. Enseguida se volverá a extender, añadiéndole a la mezcla el agregado grueso y procedimiento para su revoltura en la misma forma; una vez obtenido el color uniforme, se juntarán los materiales así mezclados abriendo un cráter en su parte superior, donde se depositará el agua necesaria, y sobre la que se irán derrumbando las orillas. Después, se revolverá el conjunto traspaleándolo de uno a otro lado, en ambos sentidos por lo menos seis veces y hasta que la mezcla presente un aspecto uniforme y homogéneo.

2) Desde el momento en que se inicie la adición del agua hasta que la revoltura sea depositada en su lugar de destino, no deberán transcurrir más de treinta minutos. Por ningún motivo se agregará más agua después de ese tiempo. Si una parte de la revoltura se secará o comenzará a fraguar prematuramente, no deberá ser empleada en la obra.

3) Cada revoltura hecha a mano se limitará a una mezcla cuyo contenido de cemento no sea mayor de 150 kg.

G) TRANSPORTE:

De acuerdo con el tipo y características de la obra de que se trate y previa autorización de la SCRM, el transporte de la revoltura se podrá hacer de acuerdo con alguna de las formas siguientes:

1. Con carretilla, vagoneta, cubetas o camiones. Cuando se emplee este tipo de equipo no se permitirá que ruede directamente sobre el acero de refuerzo colocado, debiéndose construir para ello las pasarelas apropiadas.
2. Con canalones, bandas transportadoras o tubos (trompas de elefante) que deberán disponerse de manera que se prevenga cualquier segregación y/o clasificación de los materiales. El ángulo de caída deberá ser el adecuado para que se permita el flujo de la revoltura, sin provocar velocidades excesivas que propicien la clasificación de los materiales. Si es preciso y siempre que el flujo de la revoltura se mantenga dentro de ciertos límites, pueden establecerse tramos intermedios de canal, con cambios de dirección. Los canalones pueden ser de madera forrada con lámina metálica, de metal o de otro material previamente autorizado por la SCRM.
3. Por medio de bombeo. El equipo deberá instalarse de tal manera que no produzca vibraciones que puedan dañar el concreto en proceso de fraguado. La operación de bombeo deberá hacerse con flujo continuo de la revoltura. Cada vez que se suspende el bombeo, la revoltura que permanezca en el interior de la tubería deberá removerse y lavarse escrupulosamente todo el resto del equipo expuesto al contacto con la mezcla.
4. En ningún de los casos a que se hace referencia en los tres incisos anteriores, se revoltura que llegue a su destino final después de los treinta minutos siguientes a la iniciación de la mezcla, salvo que la SCRM autorice el empleo de aditivo retardadores del fraguado, en cuyo caso fijará el periodo máximo. Tampoco se permitirá que sufran alteraciones las propiedades de la mezcla, cualesquiera que ellas sean, por falta de limpieza y de condiciones adecuadas de operación de los medios de transporte.

H) ALUMBRADO:

Cuando el desarrollo de la obra lo requiera a juicio de la SCRM, deberá emplearse luz artificial para facilitar tanto la elaboración del concreto como su transporte y colocación. Las instalaciones deberán estar acondicionadas de manera que se garantice un alumbrado eficiente, adecuado y continuo en todos los sitios de la obra en que sea necesario. Cualquier revoltura que se coloque violando ésta disposición o en ausencia de un representante de la SCRM, deberá ser retirada y reemplazada si este lo estimara conveniente.

1) COLADO:

1) DEFINICION:

A la serie de operaciones necesarias para depositar el concreto recién elaborado en los moldes.

2) INSPECCION PREVIA:

Para iniciar el colado, el contratista deberá dar aviso a la SCRM con 24 horas de anticipo, con el objeto de que el o los representantes de este último, verifiquen el cumplimiento de los siguientes requisitos:

A) Que la cimbra cumpla con lo señalado en la sección V-1 de estas especificaciones.

B) Que el acero de refuerzo cumpla con lo indicado en el inciso V-2 de ésta especificaciones.

C) Que se limpien de toda partícula extraña o concreto endurecido, el interior de la revolvedora y el equipo de conducción, así como que el equipo reúna las condiciones enunciadas en la sección II-10 y en los incisos V-3.3E, V-3.3F, y V-3.3.G, contenidas en este mismo capítulo, así como las que se especificaran más adelante en el sub.-inciso V-3.3-14.

D) Que el personal destinado a la ejecución del colado sea suficiente y apropiado.

E) Que los materiales que vayan a intervenir en la elaboración del concreto satisfagan las condiciones de calidad descritas en los incisos V-3.2-A, V-3.2-B, V-3.2-C y V-3.2-D de este mismo capítulo.

F) Que las condiciones cismáticas sean favorables, y en caso contrario el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para llevar a cabo el colado, previendo, en un momento dado, interrumpirlo y protegerlo debidamente.

G) No deberán efectuarse colados cuando la temperatura del medio ambiente sea inferior a 5°c, salvo en aquellos casos en que se sigan procedimientos o se empleen aditivos autorizados por la SCRM.

H) Que las tuberías y conductos ahogados en el concreto cumplan con lo siguiente: H-1) Las tuberías para instalaciones eléctricas que vayan a quedar ahogadas no desplacen, incluyendo sus accesorios, más del 4% del área de la sección transversal de un elemento no estructural. Las camisas, conductos u otros tubos que pasen a través de pisos, paredes o vigas serán del tal tamaño o estarán en tal posición que no se disminuya indebidamente la resistencia de estos elementos estructurales. Podrá considerarse que tales camisas, conductos o tubos reemplazan estructuralmente al concreto en compresión "desplazado" siempre que no estén expuestos a oxidación u otras causas de deterioro y que sean de acero o hierro galvanizado, ambos sin recubrir y de espesor no menor que el de la tubería estándar de acero, con un diámetro nominal interior no mayor de 5 cm. Y espacios a no menos de 3 diámetros, centro a centro, las tuberías o conductos ahogados, exceptuando los que únicamente pasan a través de los miembros, no serán mayores en diámetro exterior que un tercio de espesor de la losa, muro o viga en donde estén ahogados, ni estarán separados a esparcimientos menores que 3 diámetros centro a centro, a menos que el proyecto fije lo contrario. Además, serán colocados en posiciones tales que no disminuyan indebidamente la resistencia de la construcción. Las camisas, tubos y conductos de cualquier material no dañino al concreto y dentro de las limitaciones de estas especificaciones, podrán quedar ahogados en el concreto con la aprobación de la SCRM.

H-2) Las tuberías para líquido, gas, o vapor no se podrán ahogar en Concreto estructural, salvo indicación expresa de la SCRM y en este caso se observaran las siguientes condiciones adicionales a lo marcado en el párrafo H-1) anterior.

H-2.1) La temperatura del liquido, gas o vapor no excederá de 65°c.

H-2.2) Inmediatamente antes de colar, todas las tuberías y accesorios serán probados como una unidad completa para localizar fugas, de acuerdo con lo que se especifica en los capítulos correspondientes a las instalaciones hidráulicas, sanitarias y de vapor.

H-2.3) Las tuberías que conduzcan liquido, gas o vapor explosivo o que pudiera considerarse perjudicial a la salud, deberán probarse incluso después que el concreto haya fraguado de acuerdo con lo especificado en los capítulos a que se hace mención en el anterior párrafo H-2.2.

H-2.4) Antes que el concreto se haya endurecido no deberá colocarse en las tuberías ningún liquido, gas o vapor, excepto agua a una temperatura tal que no exceda de 350c y cuya presión sea superior a 1.5 kilogramos 1 centímetro cuadrado.

H-2.5) En losas macizas se colocará la tubería entre el refuerzo superior y el inferior, excluyéndose en ésta especificación las tuberías para calor radiante.

H-2.6) El recubrimiento efectivo de concreto de las tuberías y accesorios no será menor de 2.5 cms.

H-2.7) En caso de que a juicio de la SCRM se requiera, el contratista deberá proporcionar un refuerzo adicional al concreto en las zonas donde se le indique.

H-2.8) Las tuberías se instalaran de tal modo que el acero de refuerzo no requiera ningún corte, doblez o desplazamiento de su colocación adecuada.

H-2.9) No será necesario efectuar las pruebas especificadas en el párrafo H-2.2, en tuberías de drenaje y en aquellas sometidas a presiones menores de 0.10 kg./cm2.

3) EJECUCION:

A) En el colado, cada uno de los frentes o capas deberá irse vaciando de modo que las revolturas se sucedan en su colocación de tal manera que cada una sea puesta y compactada en su lugar, antes de que la inmediata anterior haya iniciado su fraguado.

B) Por ningún motivo se dejará caer la revoltura desde más de 3.00 m de altura, cuando se trate de colado de columnas. Para los demás elementos estructurales, la altura máxima de caída será de 1.50 m. al respecto, deberá observarse lo especificado en el inciso V-3.3G de este mismo Capítulo.

C) La revoltura se vaciará por frentes continuos cubriendo toda la sección del elemento estructural, a menos que se indique lo contrario, y la interrupción del colado se hará en los lugares previamente señalados por la SCRM.

D) Queda expresamente prohibido acumular revoltura dentro de los moldes para después extenderla, así como el traspaleo de concreto para llenar moldes.

E) El vacío de revoltura en arcos, se hará de manera de formar dovelas, debiéndose colar cada una de ellas en una sola operación. El orden de avance del colado deberá ser simultáneo y en ambos sentidos, desde los arranques hacia la clave, salvo el proyecto y/o la SCRM especifique otro procedimiento.

F) Excepto en los casos en los que el proyecto indique otra cosa, el acabado final de las superficies deberá ser liso, continuo, exento de bordes, arrugas, salientes u oquedades.

G) Cualquier colado que resulte defectuoso a juicio de la SCRM, o que sea dañado por causas imputables al contratista, deberá reponerse total o parcialmente por cuenta de este último.

H) Finalizado el colado, las varillas o alambres de amarres salientes deberán cortarse al ras, excepto aquellas que se destinen a algún uso específico posterior.

4) Vibrado:

Dentro de los treinta minutos posteriores a la iniciación del mezclado, la compactación y acomodo de la revoltura se hará de manera que llene totalmente el volumen limitado por los moldes, sin dejar huecos dentro de su masa. Esto se obtendrá mediante los procedimientos siguientes:

A) Mediante el uso de vibradores de inmersión, de tal modo que se asegure el correcto acomodo de la revoltura en el interior de los moldes.

En la sección de los vibradores, se consideraran los siguientes factores:

A-1) Volumen de la masa del colado por vibrar.

A-2) Velocidad de compactación deseada.

A-3) Peso y tamaño de la maquina para su manejo.

Tomando en cuenta la magnitud de los volúmenes colados, los tiempos requeridos de vibrado en función del fraguado del concreto y las diferentes necesidades de manejo y movimiento del equipo según el elemento estructural por colar, se recomienda que las características mecánicas de los vibradores para colados de estructuras de concreto en edificios, se encuentren comprendidas dentro de los siguientes limites:

Potencia del motor 2 y 7 H. P.

Frecuencia del motor.- De 3,600 a 10,000 r.p.m.

Vibraciones.- De 7,500 a 16,000 V.P.M.

Diámetro de las mangueras.- De 2.54 cm. (1") a 6.30 cm. (2 1/2").

Diámetro de las cabezas.- De 2.54 cm. (1") a 7.62 cm.(3").

B) La revoltura que se deposite en los moldes de pisos o de estructuras de espesor reducido, deberá acomodarse correctamente mediante el uso de pisones de tipo vibratorio, maquinas de acabado o mediante cualquier otro método previamente autorizado por la SCRM.

C) Cuando se trate de elementos precolados, se usarán vibradores de molde de acuerdo con las normas que fije el proyecto y/o que ordene la SCRM para cada caso específico.

D) Como excepción, y mediando previamente aprobación por escrito de la SCRM, cuando se trate de elementos no estructurales, se podrá efectuar el acomodo del concreto en el interior de los moldes con la ayuda de varillas metálicas.

E) Independiente del procedimiento que se siga de los antes señalados para el vibrado de las masas de colado, deberá obtenerse invariablemente un concreto denso y compacto, que presente una textura uniforme y una superficie tersa en sus caras visibles. Se evitarán excesos en el vibrado, para impedir la segregación y/o la clasificación de los agregados en la revoltura, así como el contacto directo del vibrador con el acero de refuerzo, que pudiera originar alteraciones en la posición del mismo o afectarlo en las zonas en que se encuentre el concreto en proceso avanzado de fraguado.

5) Juntas de construcción para cortes de colado:

A) Las juntas de construcción de harán en los lugares y forma señalados en el programa de colado respectivo y, en el caso de no haber indicación alguna, éstas deberán hacerse en el centro de los claros siempre y cuando no interfiera con elementos estructurales horizontales. Antes de depositar el concreto fresco sobre el concreto ya endurecido, revisarán y apretarán los moldes nuevamente.

B) En caso de suspender el vaciado de la revoltura fuera de alguna junta, sin autorización previa de la SCRM, será necesario demoler todo el concreto colado, hasta llegar a la junta de construcción próxima anterior.

C) Cuando por circunstancias imprevistas se requiera interrumpir un colado fuera de la junta de construcción señalada, el contratista deberá solicitar a la SCRM la correspondiente autorización y**,** en este caso, el corte se hará en el lugar y forma indicada por el último, tomando en cuenta las características particulares del elemento estructural de que se trate.

D) Para ligar el concreto fresco con otro ya endurecido por efecto del proceso de fraguado, la junta de construcción correspondiente se tratará en toda su superficie de tal manera que quede exenta de materiales sueltos o mal adheridos, así como también de la lechada o mortero superficial, con objeto de lograr una superficie rugosa y sana. A continuación se limpiará la junta con chiflón de aire o agua; en cualquier caso los resultados deberán ser los indicados. Cuando específicamente lo indique el proyecto y/o la SCRM lo ordene la superficie del concreto endurecido deberá someterse a la acción de un chiflón de arena con presión de 7 kg/cm2 (100 LBS/PULG2). Posteriormente al uso del chiflón de arena, deberán lavarse el concreto y los moldes.

E) Las juntas de construcción preparadas siguiendo las indicaciones comprendidas en los párrafos anteriores, deberán invariablemente humedecerse mediante riego de agua hasta lograr su saturación, cuando menos cuatro horas antes de iniciar el nuevo colado.

F) Deberá transcurrir un mínimo de 24 horas entre el colado de columnas y muros, y el colado de vigas, trabes y losas, que se apoyan en los primeros.

G) Las vigas, trabes, ménsulas, capiteles de columnas y acartelamientos, se consideran como parte del sistema del piso, y en tal virtud, deberán colarse simultáneamente.

6) Protección al colado:

Después del colado, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar:

A) Que durante las 10 primeras horas que sigan al vaciado, el agua de lluvia o algún otro agente deslave al concreto.

B) Que una vez iniciado el fraguado en cualquier superficie ya terminada, colada con concreto elaborado a base de cemento normal, se transite sobre ella o se altere de alguna manera su estado de reposo durante un término mínimo de 24 horas. Para tal fin, deberán evitarse toda clase de sacudidas y trepidaciones, así como cualquier tipo de esfuerzo y movimientos en las varillas que sobresalgan. Cuando se use cemento de fraguado rápido o acelerantes de fraguado, el termino de reposo podrá reducirse de acuerdo con lo que para cada caso fije la SCRM.

J) CURADO:

Es el control de la humedad, temperatura y en el algunos casos, de la presión, durante un lapso de terminado para que el concreto adquiera la resistencia proyectada.

Para garantizar que el agua necesaria para el fraguado del concreto se tenga en la masa del mismo de una manera continua durante el tiempo de fraguado, se recomiendan los siguientes procedimientos, mismos que se aplicarán durante el lapso que fije la SCRM, tomando en cuenta las condiciones cismáticas del lugar y las características particulares del concreto que se trate.

1) Humedecido continúo de las superficies coladas con agua limpia y exenta de ácido y de cualquier otra clase de sustancias nocivas, debiéndose además satisfacer los requisitos estipulados en el inciso V-3.2-C de este mismo capítulo.

2) Mediante la aplicación de membranas, cuyas cantidades y clase así como su forma de aplicación, deberán ser previamente aprobadas por la SCRM.

3) Cubriendo las superficies coladas con arena, costales o mantas que deberán mantenerse húmedos durante el periodo de tiempo que se especifique.

4) Si la SCRM ordena el curado adicional de ciertas partes de la estructura, por considerar insuficiente, inadecuado o defectuoso el procedimiento utilizado, este se efectuará a expensas del contratista, quien no podrá exigir remuneración alguna por este concepto.

**MEDICION PARA FINES DE PAGO.**

El concreto se cuantificará por volumen, tomado como unidad el metro cúbico con aproximación de un decimal.

**CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.**

A) El costo del cemento, agregados, agua y aditivos en su caso, que intervienen en la elaboración del concreto.

B) La renta del equipo, herramienta, maquinaria y accesorios, necesarios para dosificar, elaborar, probar, transportar, colar, vibrar y curar et concreto, de acuerdo con lo señalado en éstas especificaciones.

C) Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio del concreto y de los materiales que intervienen en su fabricación, de acuerdo con lo indicado en éstas especificaciones.

D) Todos los fletes, maniobras y aceros necesarios tanto de los materiales como del equipo, herramienta y maquinaria.

E) El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe e indique la SCRM.

F) Toda la mano de obra necesaria para dosificar, elaborar, probar, transportar, colocas, vibrar y curar el concreto de acuerdo con las normas que señalan éstas especificaciones.

G) La limpieza y el retiro de los materiales o desperdicios al lugar que la SCRM apruebe o indique.

H) Todos los cargos indicados en el contrato de obra que no se mencionen en estas Especificaciones

**PERIODO ENTRE LA TERMINACIÓN DEL COLADO Y LA**

**REMOCIÓN DE LOS MOLDES Y DE LA OBRA FALSA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ELEMENTO ESTRUCTURAL** | **TÍPO DE CEMENTO HIDRÁULICO** | |
| **PORTLAND. I, II, IV Y V** | **PORTLAND III RESISTENCIA RÁPIDA.** |
| BOVEDAS | 14 DIAS | 7 DIAS |
| TRABES | 14 DIAS | 7 DIAS |
| LOSAS | 14 DIAS | 7 DIAS |
| COLUMNAS | 2 DIAS | 1 DIA |
| MUROS Y COTRAFUERTES | 2 DIAS | 1 DIA |
| COSTADOS DE TRABES, LOSAS, GUARNICIONES ETC. | 2 DIAS | 1 DIA |

**TABLA No. 2**

**REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DEL AGREGADO FÍNO**



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MALLA** | | **PORCENTAJE DE MATERIALES QUE PASA** |
| **3/8** | | **100** |
| No. 4 | (4760 MICRAS) | 35 A 100 |
| No. 8 | (2380 MICRAS) | 80 A 100 |
| No. 16 | (1190 MICRAS) | 50 A 85 |
| No. 30 | (590 MICRAS) | 25 A 60 |
| No. 50 | (297 MICRAS) | 10 A 30 |
| No. 100 | (149 MICRAS) | 2 A 10 |

**TABLA No. 3**

**PORCENTAJES MÁXIMOS ADMITIDOS DE SUSTANCIAS**

**PERJUDICIALES DEL AGREGADO FÍNO**



|  |  |
| --- | --- |
| **SUSTANCIA** | **PORCENTAJE MÁXIMO EN PESO DE MUESTRA TOTAL** |
| GRUMOS DE ARCILLA | 1.0 |
| MATERIAL QUE PASA LA MALLA 200 EN CONCRETO SUJETO A ABRACIÓN | 3.0 (\*) |
| EN CONCRETO DE CULQUIER OTRA CLASE | 5.0 (\*) |
| MATERIAL RETENIDO EN LA MALLA No. 50 QUE SECADO AL  HORNO FLOTA EN UN LÍQUIDO CUYA DE CIDAD ES DE DOS PUNTOS CERO. (2.0) | 0.5 (\*\*) |

**TABLA No. 4**

**(\*)** EN EL CASO DE ARENA OBTENIDA POR TRITURACIÓN SI EL MATERIAL QUE PASA LA MALLA No. 200 CONSISTE EN POLVO LIBRE DE ARCILLA O PIZARRA, ESTOS LIMITES PUEDEN AUMENTAR HASTA CINCO POR CIENTO (5.0) Y SIETE POR CIENTO (7.0) RESPECTIVAMENTE

**(\*\*)** ESTE REQUISITO NO SE APLICA A LA ARENA DE ESCORIAS TRITURADA

**VI.1 Agua Potable**

**ATRAQUES DE CONCRETO M3**

**4 01001**

**Descripción del concepto**.- Atraque de concreto simple hecho en obra con resistencia F´c = 150 kg / cm2, según dimensiones de proyecto. Incluye: mano de obra, materiales, cimbra común, descimbra, maniobras y acarreos locales.

**Definición**.- El atraque de concreto es el elemento colado en sitio para garantizar que las tuberías de agua potable o de agua tratada no vayan a tener desplazamientos durante su operación. Se ubican en los cambios de dirección o uniones de una tubería con otra (cruceros), también se emplean como apoyo de las piezas especiales y válvulas dentro de las cajas de válvulas.

**Ejecución**.- Se realizan una vez colocada la tubería y antes de realizar el relleno acostillado y la prueba hidrostática de la tubería. Las fronteras del atraque deberán ser con cimbra que garantice las dimensiones y correcta ejecución del trabajo.

El concreto que se empleará será hecho en obra con un F’c = 150 kg / cm2.

**Alcances**.- El concepto deberá de incluir los siguientes alcances:

1.- Cimbra común del atraque.

2.- Concreto hecho en obra con un F’c = 150 kg / cm2.

3.- Limpieza gruesa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dimensiones de los atraques de concreto** | | | | | |
| Diámetro (pieza especial)  A mm. pulg. | | Altura h  cm B | “A”  cm | “B”  cm | Volumen  m3 |
| 50.8 | 2 | 25 | 25 | 25 | 0.016 |
| 76.2 | 3 | 30 | 30 | 30 | 0.027 |
| 101.6 | 4 | 35 | 30 | 30 | 0.032 |
| 152.4 | 6 | 40 | 30 | 30 | 0.036 |
| 203.2 | 8 | 45 | 35 | 35 | 0.055 |
| 254.0 | 10 | 50 | 40 | 35 | 0.070 |
| 304.8 | 12 | 55 | 45 | 35 | 0.087 |
| 355.6 | 14 | 60 | 50 | 35 | 0.105 |
| 406.4 | 16 | 65 | 55 | 40 | 0.143 |
| 457.2 | 18 | 70 | 60 | 40 | 0.168 |
| 508.0 | 20 | 75 | 65 | 45 | 0.219 |



**Cajas tipo para operación de válvulas pza.**

**4 01010**

**Descripción del concepto**.- Caja para operación de válvulas “Tipo \_\_”. Incluye: plantilla de concreto de 5 cm. de espesor, losa de concreto armada para piso de 10 cm. de espesor, losa de cubierta armada del espesor indicado, muros de tabique rojo recocido junteado con mortero cemento-cal-arena 1:3:8, aplanado pulido con cemento arena 1:3, marco metálico y tapa de Fo.Fo. de 85cm de diámetro de forma circular.

**Definición**.- La caja de válvulas es la estructura hidráulica complementaria donde se ubiquen válvulas de control ó para la operación de válvulas de seccionamiento tipo mariposa de 12” y mayores, necesarias para la operación de una red de agua potable o de agua tratada.

**Ejecución**.- Las cajas tipo son fabricadas en el lugar, según las especificaciones indicadas adecuando su dimensionamiento de acuerdo a los requerimientos particulares de cada proyecto específico.

**Alcances**.- Las cajas de válvulas deberán de incluir todas las especificaciones establecidas (ver tabla).

**Medición y pago**.- La caja se pagará por pieza.

La excavación y rellenos necesarios para su ejecución se pagarán por separado con los precios de excavación en cepas y relleno compactado del catálogo general de la obra. Croquis de la caja de válvulas tipo.

Tabla 5.2.3.a. Especificaciones de las cajas de válvulas

|  |  |
| --- | --- |
| **No** | **ESPECIFICACIONES** |
| 1 | Plantilla de concreto F’c = 100 kg/cm2 T.M.A. 19 m.m. de 5 cm. de espesor. Para  pisos de tepetate consolidado o roca se puede eliminar la plantilla. |
| 2 | Losa de piso de concreto F'c = 200kg/cm² de 10 cm. de espesor armada con  varillas de 3/8 Ø @ 20 cm. en ambos sentidos en un lecho, o malla electrosoldada 6-6 6/6. |
| 3 | Muro de tabique o tabicón de la región, de 14 ó 28 cm, según proyecto traslapado en las esquinas para "amarrar" los muros, junteado con mortero cemento-cal- arena 1:3:8 |
| 4 | Dala de concreto F´c =200 kg/cm² T.M.A. 19 mm. de 10 cm. de peralte armada con 2 varillas del # 3 y estribos del # 2 @ 20 cm. |
| 5 | Aplanado interior en muros con mortero cemento-arena 1:5 de 1 a 2 cm de  espesor, acabado pulido. |
| 6 | Losa Tapa de concreto F'c = 200 kg/cm², del espesor indicado en la tabla según el tipo de caja, armada con varillas de 3/8"Ø @ 10 cm. en ambos sentidos por un  lecho. |
| 7 | Tapa de hierro fundido dúctil y materiales aprobados en forma circular de 80 cm  de diámetro debiendo llevar la leyenda Agua Potable o Agua Tratada, el logotipo de la CEA y el año de colocación de la tapa (según imagen anexa)  Tipo pesado para vialidad, tipo ligero para banquetas o camellones. Con la leyenda: Agua Potable o Agua Tratada. |
| 8 | Viga IPS de 6" ancho del patín 84.6mm espesor del alma 5.8mm peso 18.60 kg/m² |
| 9 | Hueco de 40 x 40 x 15 cm., relleno de grava de 1 1/2" para permitir el drenaje del  agua hacia el subsuelo. |
| 10 | Contramarco de Fo.Fo. tipo pesado modular rectangular con perfiles de apoyo de  137.5 x 114mm.  (En cajas tipo II: Contramarco a base de ángulo de 4"x1/8", hecho en obra) |
| 11 | Escalones marinos de polipropileno sobre varilla de acero corrugado de 12mm de  diámetro con ala lateral, superficie de apoyo antiderrapante, para ajustar a pared, colocado a cada 30cm de separación. |

Para las dimensiones y definición de cada tipo de caja de válvulas ver Tabla 5.2.3.b.

Para las especificaciones del marco con tapa de hierro fundido dúctil, ver Capítulo de Lineamientos Técnicos.

**Las tapas de las cajas de válvulas deben de quedar sobre la válvula, para permitir su operación y mantenimiento, debiéndose de construir la caja adecuada de acuerdo al número y diámetro de las válvulas, ver tabla de selección de válvulas en el capítulo de Presentación de Proyectos.**

Tabla 5.2.3.b. Dimensiones cajas de válvulas tipo.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Datos para Cajas | | | | | | | | Contramarcos | | | |
| Caja No. | a mt. | b mt. | h mt. | C  cm. | e cm. | x mt. | y mt. | Sencillo | Doble | Cant. | Peralte mm. |
| ll | 1.00 | 0.90 | 1.25 | 8+P | 14 | 1.28 | 1.18 | 1.10 | -- | 1 | 70 |
| III | 1.40 | 1.20 | 1.50 | 8+P | 28 | 1.96 | 1.76 | 1.37 | -- | 1 | 70 |
| IV | 1.70 | 1.60 | 1.95 | 8+P | 28 | 2.26 | 2.16 | 1.37 | -- | 1 | 70 |
| V | 1.30 | 0.90 | 1.75 | 8+P | 14 | 1.58 | 1.18 | 1.37 | -- | 2 | 70 |
| VI | 1.40 | 1.20 | 1.35 | 8+P | 28 | 1.96 | 1.76 | 1.37 | -- | 1 | 70 |
| VII | 1.90 | 1.60 | 1.70 | 8+P | 28 | 2.46 | 2.16 | 1.37 | -- | 2 | 70 |
| VIII | 2.20 | 1.60 | 1.65 | 8+P | 28 | 2.76 | 2.16 | 1.37 | -- | 2 | 70 |
| IX | 1.20 | 0.90 | 1.30 | 8+P | 14 | 1.48 | 1.48 | 1.37 | -- | 1 | 70 |
| X | 1.30 | 1.20 | 1.25 | 8+P | 14 | 1.58 | 1.48 | 1.37 | -- | 1 | 70 |
| XI | 1.70 | 1.60 | 1.50 | 8+P | 28 | 2.26 | 2.16 | 1.37 | -- | 2 | 70 |
| XII | 1.40 | 1.10 | 1.25 | 8+P | 28 | 1.96 | 1.66 | 1.37 | -- | 2 | 70 |
| XIII | 2.30 | 1.60 | 1.65 | 8+P | 28 | 2.86 | 2.16 | 1.37 | -- | 3 | 70 |

NOTA:

P= Peralte del marco de la tapa de Fo.Fo. depende del fabricante mide aprox 7cms

Para válvulas de seccionamiento de 10” de diámetro y menores se deberá utilizar el registro telescópico.

V.5.1 Tipos de tuberías a presión y piezas especiales para Agua Potable y Agua Tratada En la selección del material de la tubería y sus conexiones intervienen características tales como: resistencia mecánica, durabilidad, resistencia a la corrosión, capacidad de conducción, economía, facilidad de conexión y reparación, y especialmente la conservación de la calidad del agua. A continuación, se mencionan los materiales más comunes empleados en nuestro país para sistemas de abastecimiento de agua potable y agua tratada, así como las normas o especificaciones aplicables para cada material, el sistema de medición empleado para su elaboración y finalmente el tipo de unión. Tipo De Tuberías. Podemos dividir las tuberías y piezas especiales para agua potable empleadas en los desarrollos, en base al material empleado en su fabricación y al tipo de unión entre ellas de acuerdo a lo siguiente:

**Tubería de P.V.C. para agua potable**

**4 03010**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Tuberia de P.V.C |  | Norma NMX E I45 (S.I.) | | | Norma NMX E I43 (S.M.) |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Tipo de presión kg/cm2 |  | RD-26 | RD-21 | RD-13.5 | Clase 10 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Presión de trabajo |  | 11.2 | 14.0 | 22.1 | 10.0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Presión de Prueba (1.5) |  | 16.8 | 21.0 | 33.1 | 15.0 |  |
|  | Tiempo de Prueba |  | 2 hrs. | 2 hrs. | 2 hrs. | 2 hrs. |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Presión de reventamiento (3.2) |  | 35.8 | 44.8 | 70.7 | 32.0 |  |
|  | Diámetros existentes: 1-1/2” a 12” |  | Serie Inglesa | | Longitud:6.10 m. | |  |
|  | Diámetros existentes: 160 mm a 630 mm | | Serie Métrica | | Longitud:6.10 m. | |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | Ventajas | Desventajas |  |
|  | Bajo coeficiente de rugosidad | Susceptible a daños durante su manejo |  |
|  | Hermeticidad y mantenimiento nulo | A temperaturas < 0° C, reduce su resistencia al impacto |  |
|  | Resistencia a la corrosión y químico | A temperaturas > a 25° C reduce su presión de trabajo |  |
|  | Ligereza y facilidad de colocación | La exposición prolongada a los rayos solares reduce su resistencia mecánica |  |
|  | Compatibilidad de conexión a través de adaptadores con PEAD, acero, hierro dúctil y hierro fundido |  |  |
|  | No altera la calidad del agua |  |  |
|  |  |  |  |

**Tuberías de Acero**

**4 03050**

Las tuberías de acero se emplean en las líneas de conducción o redes de distribución donde se tiene requerimientos de grandes presiones o colchones insuficientes en pasos vehiculares, también se emplean en los“trenes de descarga” o unión entre las fuentes de abastecimiento y la línea de conducción y en la descarga de las líneas de conducción a los tanques de regulación.

Las tuberías de acero se rigen bajo las normas códigos, especificaciones, prácticas ecomendadas, métodos, clasificaciones y guías, de las siguientes instituciones y/o organizaciones nacionales e internacionales:

CONAGUA Comisión Nacional del Agua

API American Petroleum Institute.

ASTM American Society for Testing and Materials.

AWWA American Water Works Association.

AWS American Welding Society.

ASME American Society of Mechanical Engineers.

ASA American Standard Association.

SSPC Steel Structures Painting Council

NACE National Association of Corrosion Engineers

La tubería deberá ser producida en fábrica de acuerdo con las normas ASTM y someterse a los procedimientos de control de calidad AWWA C200

Tubería con costura longitudinal

Este tipo de tubería se distingue por sus procesos de fabricación con material de aporte y que resultan ser los más recomendables por sus características tanto físicas como económicas y por su facilidad de producción; en donde se aplican diferentes métodos de depósito de soldadura continuos o intermitentes.

Soldadura

Es necesario realizar una revisión exhaustiva de los procesos de soldadura que se llevan a cabo en campo para la unión de la tubería y sus piezas especiales, lo anterior debido a que de ello depende la vida útil de los sistemas, así mismo se reducen los riesgos de fugas, por lo que es importante se cuente con los materiales, equipos y el personal técnico calificado, atendiendo lo que se especifique dentro de la AWS, en conjunto con el código ASME.

Electrodos para tuberías y bridas de acero.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Electrodos Tuberia | E 6010 | 1/8" | Fondeo | | Pruebas Radiograficas |
| 5/32" | Relleno o paso caliente | |
| E 7018 | 1/8" | Vista | |
| Electrodos Bridas | E 7018 | 1/8" | A tope | | Líquidos penetrantes Partículas magnéticas |
|  |  |  |  |  |  |
| Normatividad | Electrodos: Código ASME SFA 5.1 y AWS A5.1. | | | | |
|  | Líquidos penetrantes : ISO 3452-1, ASTM E 165, E1208, | | | | |
|  | E1209,E1210,E1219,E1220. | | |  |  |
|  | Partículas magnéticas: ISO 17638,ASTM E709 | | | |  |

Las pruebas deberán realizarse por un laboratorio e inspectores certificados ante la AWS (SCWI, IWI-S,CWS), debiendo presentar a la supervisión la documentación con las acreditaciones correspondientes y vigente, que permita verificar que cumple con la normatividad especificada y la aplicable en los procesos de soldadura.

Soldadores

Deberán encontrarse certificados ante la AWS B2.1 y de acuerdo al Código ANSI/ASME “Boiler and PressureVessel Code”, para lo cual el Desarrollador debe presentar ante la Supervisión de esta Comisión la acreditación de los soldadores certificados que realizaran los trabajos, los cuales deberán encontrarse registrados y vigentes en la página de la AWS, lo cual se corroborará en la página <https://cloudweb2.aws.org/Certifications/CWSearch/>, donde a su vez se verificara que el soldador cuenta con las acreditaciones necesarias para realizar los trabajos,los cuales se indican a continuación:

****

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No. | Parametro de revisión | Requerimiento |
| 1 | Name | Nombre completo del soldador acreditado |
| 2 | Sup | g |
| 3 | Process | SMAW(Shield Metal Arc Welding) Electrodo revestido |
| 4 | Metal | La soldadura exclusivamente E6010 y E 7018 |
| 5 | Base Metal | A53GrB |
| 6 | Position | 6G |
| 7 | Thickness | Deberá encontrarse entre los espesores de tubería que se tienen registrados |
| 8 | Expires | Al momento de realizar los trabajos debe encontrarse dentro de los 6 meses de vigencia que marca la normatividad |

Accesorios

Los accesorios se considerarán hechos en fabrica cumpliendo con las especificaciones de manufactura marcadas dentro del ANSI/AWWA C200 y en caso de requerirse accesorios especiales siempre y cuando sean autorizados por el personal técnico de esta Comisión serán dimensionados con base en lo que se indique dentro de ANSI/AWWA C208.

Uniones atornilladas

Para la unión de piezas especiales atornilladas para cualquier diámetro de tubería se apegarán a las siguientes especificaciones:

Bridas ASTM-A-105

Codos y “T” ASTM A-234-WPB

Tornillos: ASTM A-307-B o A-325

Tuercas: SA-194-2H

La unión con otros materiales es a través de bridas.

Instalación

a) Superficial

Se considera la instalación de silletas o atraques dependiendo de su ubicación, las cuales deberán colocarse a una distancia tal que las deformaciones entre apoyos sean menores que las flechas permisibles, para su diseño puede apegarse a la metodología marcada dentro del libro 6” Estudios Técnicos Para Proyectos de Agua Potable,Alcantarillado y Saneamiento: Diseño estructural” de MAPAS de CONAGUA y/o por un estructurista, lo anterior deberá ser validado por un Director Responsable de Obra

b) En Zanja

Profundidad de las zanjas deberán excavarse considerando el perfil del terreno y a fin minimizar puntos altos, donde se pueden producir burbujas de aire que afecten el funcionamiento, también es importante que se considere que la profundidad de la zanja debe proteger la tubería de las cargas externas y evitar tener interferencia entre las demás instalaciones.

Ancho de la zanja, el dimensionamiento debe considerar que las cargas que se aplican sobre estas sean uniformemente distribuidas.

Selección de tubería.

Generalidades

La selección de materiales de tubería para cualquier aplicación, debe estar basada en las recomendaciones de códigos aplicables, estándares dimensionales y especificaciones de material establecidas. Sin embargo, el diseño debe considerar también los requerimientos de servicio y parámetros tales como: resistencia mecánica, resistencia a la corrosión, facilidad de instalación, costo y vida útil para su selección y requerir un nivel de calidad, fabricación y soldado de los materiales que satisfagan las demandas del servicio particular.

Solamente podrán emplearse materiales, tubería y accesorios, cuya especificación corresponda, los aceptables para la AWWA, o aquellas que designe la CONAGUA. Así mismo, se prohíbe el uso de materiales, cuya especificación no está indicada claramente; y su procedencia sea dudosa o no corresponda a los materiales aceptados.

Recubrimiento interior y exterior

Se deben considerar con la finalidad de prolongar la vida útil de la tubería se deberá contar con recubrimiento interno y externo contra el deterioro y la corrosión. Para realizar la sección de estos se debe evaluar al interior y el exterior, la exposición a agentes corrosivos, instalación y tipo de servicio.

Para la limpieza de la tubería se deberá atender al procedimiento estipulado dentro de la ficha técnica de cada producto apegándose a los procedimientos dados por SSPC y NACE, para preparar superficies metálicas para ser pintadas, mediante la eliminación de toda la escama de laminación, óxido, costras de óxido, pintura o materias extrañas, mediante el uso de abrasivos impulsados a través de mangueras o ruedas centrífugas, excepto en pequeñas partes, partes descoloridas, que sean encontradas en el fondo de las picaduras.

El recubrimiento deberá contar con los objetivos siguientes:

• Conservar la calidad del agua transportada.

• Conservar y proteger las instalaciones de transporte de agua potable del fenómeno de la corrosión.

• Proporcionar la mayor eficiencia y eficacia tecno-económica a las instalaciones.

• Disminuir costos de operación y mantenimiento.

Existen en el mercado un sin número de productos que pueden cumplir esta condición, siendo requisito indispensable en cualquiera de ellos ser validados previamente por el personal técnico de este Organizmo Operador.





**Piezas especiales**

**4 03060**

Se les denomina piezas especiales a los accesorios de la tubería que permiten formar cambios de dirección, ramificaciones e intersecciones, así como conexiones incluso entre tuberías de diferentes materiales y diámetros.

También permiten la inserción de válvulas y la conexión con estaciones de bombeo y otras instalaciones hidráulicas.

****

**Las principales piezas especiales son:**

Cruz, Tee, codo (22.5°, 45°, 90°), reducción y extremidad

Además, las piezas especiales se complementan con los elementos de conexión como son: juntas mecánicas (junta universal de amplio rango), empaques y tornillos, coples de rango amplio de sellado y adaptadores bridados de hierro dúctil con recubrimiento epóxico, fusionado, empaques de EPDM, adecuados a presiones de hasta 16 kg/cm2.

**Micromedidor y Macromedidor**

**4 03010**

La medición es considerada una de las actividades de mayor relevancia en los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado. En este capítulo nos ocuparemos de los medidores de agua potable. El conocer la cantidad de agua producida y entregada a un Sistema de Agua Potable, reporta grandes beneficios como es conocer la eficiencia del Sistema comparando la producción contra la conducción, distribución y facturación, así como también permite la cuantificación de las pérdidas en el sistema. La medición se realiza con aparatos denominados: Micromedidores y Macromedidores

Se define como Micromedidor a todo elemento de medición de agua que cuantifica los volúmenes entregados a los diversos usuarios contratados por el organismo operador de agua potable, y cuya medición da como resultado la facturación de la cuenta del usuario. Estos medidores se encuentran en diversos diámetros, siendo el más común el de 1/2”.

El Macromedidor es el elemento de medición de agua que cuantifica los volúmenes entregados ya sea de pozo, Acuaférico u otra fuente de abastecimiento, líneas de conducción, sistemas de almacenamiento, estaciones de bombeo, redes de distribución, sectores hidráulicos, tanques de regulación u otros, y que cuantifican los volúmenes entregados sin que esto lleve necesariamente la facturación de una cuenta a algún usuario del Organismo Operador. Puede emplearse únicamente como un medio para cuantificar el balance hidráulico entre lo explotado y lo entregado.

**Macromedidores.**

**4 03011**

Los Macromedidores se emplean en: fuentes de abastecimiento, líneas de conducción, sistemas de almacenamiento, estaciones de bombeo y redes de distribución.

Los Macromedidores se dividen en:

1. Medidores Volumétricos 3. Medidores Inferenciales ò de velocidad

2. Medidores Ultrasónicos 4. Medidores Electromagnéticos

Para el caso de los medidores volumétricos, se deberá considerar la misma especificación que se tiene para los micromedidores de 1/2”, con la referencia a su correspondiente diámetro. Para el caso de medidores inferenciales de velocidad, se deberá considerar la siguiente especificación:

Medidor de gasto tipo chorro único o tipo hélice Woltmann para agua de diferentes calibres, cuerpo de bronce o algún otro material no tóxico para el ser humano, en el caso de que se utilice una aleación de cobre, ésta debe contener como mínimo 75% de cobre. el registro deberá ser en vidrio encapsulado en acero o cobre, con índice de sumergibilidad IP68. con la posibilidad de lectura remota y la emisión de histogramas de consumo, clase metrológica C, lectura directa, que cumpla con la norma oficial mexicana NOM-012-SCFI-2002, que tenga vigente su certificado ANCE, y presente copia de su oficio DGN de autorización de modelo, garantizado por al menos 5 años.

Para el caso de los fraccionamientos el Macromedidor se deberá de ubicar en una caja de válvulas al inicio de la línea de distribución como puede ser la salida del tanque de regulación para los fraccionamientos que cuentan con tanque, o en la conexión de la red de distribución del fraccionamiento con la red existente de la OOMSAPAS LA PAZ

En caso de requerirlo el proyecto o solicitarlo la OOMSAPAS LA PAZ. se podrán colocar más de un Macromedidor a lo largo de la red de distribución.

Para los condominios además de los micromedidores individuales se colocará uno o más Macromedidores, con las siguientes características:

En los condominios bardeados con caseta de vigilancia y tipo de lote ò vivienda de interés medio residencial, el macromedidor se ubicará en un lugar visible, con el correspondiente cuadro y la interconexión a la entrada de dicho lugar.

En los proyectos donde se ubiquen edificios por módulos que no sean bardeados, la instalación del macromedidor deberá ser antes de cualquier sistema hidroneumático o cisterna y considerar un cuadro de preparación en lugar visible por modulo.

En los proyectos donde se ubiquen edificios por módulos que sean bardeados, la instalación del macromedidor deberá ser antes de cualquier sistema hidroneumático o cisterna a la entrada del conjunto.

No deberá de ubicarse dentro de la caseta de control de acceso del condominio.

Deberá de construirse una caseta para la protección del Macromedidor (ver croquis).

Existen en el mercado un sinnúmero de modelos y sistemas de Macromedidores, por lo que el desarrollador deberá de solicitar en todos los casos el visto bueno a la C.E.A. del modelo y características del que desee emplear y el sitio de su ubicación.

Se pueden definir tres sitios obligados donde deben de colocarse los Macromedidores:

A la salida de la fuente de abastecimiento (pozo profundo).

A la salida del tanque de almacenamiento para los desarrollos que cuentan con tanque.

Al inicio de la red de distribución de un fraccionamiento o condominio.

Los Macromedidores **deben cumplir con lo especificado por la norma NOM-012-SCFI-2002,** además que dependiendo de su ubicación deberá contar con características determinadas a continuación:

**Macromedidores a la salida de la fuente de abastecimiento (pozo):**

Medidores electromagnéticos de flujo

Cuerpo bridado según la Norma para piezas especiales de Fo.Fo.

Nivel de exactitud de medición +- 0.25%

Alta sensibilidad a caudales bajos < = 1 l.p.s.

Fácil parametrización para sistemas de control automático

(SCADA u otro amigable para telemetría)

Que trabaje adecuadamente en seco y con presencia de agua (inundado).

Que trabaje con 12 volts de CD. ó a 127 / 230 volts de CA a 60 hertz. Que el medidor propuesto este incluido dentro de la última versión del listado de proveedores confiables que emite el IMTA (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua).

**Macromedidores a la salida del tanque de almacenamiento:**

Medidores electromagnéticos, medidores de velocidad tangencial ó medidores de velocidad axiales.

Los medidores deberán contar con filtro para sólidos de fácil mantenimiento instalado antes del medidor a la distancia ya establecida

Cuerpo bridado según la Norma para piezas especiales de Fo.Fo.

Alta sensibilidad a caudales bajos

Que trabaje adecuadamente en seco y con presencia de agua (inundado).

Los medidores deberán ser clase B de exactitud o superior

Que cumpla con la Norma AWWA C704-92 para resistencia a la corrosión por inyección de cloro.

Para medidores electromagnéticos:

Nivel de exactitud de medición de +- 0.25% a +- 2.00%

Fácil parametrización para sistemas de control automático

(SCADA u otro amigable para telemetría)

Que trabaje con 12 volts de CD. ó a 127 / 230 volts de CA a 60 hertz.

Para medidores electromagnéticos:

Para el caso de macromedidores electromagnéticos y ultrasónicos que sean alimentados vía externa, estos deberán validarse que sean debidamente instalados a su toma de energía y programados en metros cúbicos y en gasto de litros por segundo. También se les deberá hacer su instalación para prevenir sobrecargas

Nivel de exactitud de medición de +- 0.25% a +- 2.00%.

Fácil parametrización para sistemas de control automático

(SCADA u otro amigable para telemetría).

Que trabaje con 12 volts de CD. ó a 127 / 230 volts de CA a 60 hertz.

Las características anteriores están sujetas a cambios y deberán de verificarse con el área de Hidrometría de la CEA, antes de definir el Macromedidor.

**Los Macromedidores serán suministrados, colocados y probados por el Desarrollador debiendo presentar ficha técnica en español, manual de operación, certificación actualizada por parte de la ANCE, constancia de pruebas por laboratorio autorizado y la documentación necesaria para hacer valida su garantía.**

Para que la lectura de los Macromedidores sea correcta deben de cumplirse las siguientes características (ver croquis):

No necesariamente el diámetro del macromedidor debe ser igual al de las tuberías de llegada y de salida, sino debe estar en función al gasto y presión de trabajo.

La tubería de llegada debe de tener un tramo recto de 10 diámetros como mínimo sin ningún tipo de elemento intermedio.

La tubería de salida debe de tener un tramo recto de 7 diámetros como mínimo sin ningún tipo de elemento intermedio.

**Medición y pago**.- El macromedidor se pagará por pieza.

**Válvulas de Seccionamiento (compuerta y mariposa)**

**4 03015**

**VÁLVULA DE COMPUERTA PARA UNA PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO DE 250 PSI (2” A 8”)**

**Especificaciones**.- Las válvulas de compuerta a suministrar y los elementos que la componen deberán cumplir cabalmente con las características que se indican a continuación:

Materiales.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Elemento | Material | Norma | Recubrimiento |
| Cuerpo | Hierro dúctil | ASTM A536  GGG50 | Epóxico interior y exterior de acuerdo  a la norma NSF-61, color azul |
| Bonete | Hierro dúctil | ASTM A536 GGG50 | Epóxico interior y exterior de acuerdo a la norma NSF-61, color azul |
| Junta  (cuerpo-tapa) | NBR/EPDM | ASTM D2000 |  |
| Disco | Hierro dúctil | ASTM A536  GGG50 | Encapsulado con Elastómero  (EPDM) |
| Vástago | Acero  inoxidable | Tipo 430 | 13% Cromo |
| Bridados | Hierro dúctil | ANSI B16.1  Clase 125 | Epóxico interior y exterior de acuerdo  a la norma NSF-61, color azul |
| Tuerca de  operación | Hierro dúctil | ASTM  A536 GGG50 |  |
| Tuerca de la  compuerta | Bronce | ASTM B62 |  |
| Tornillería | Acero  inoxidable | AISI 304 | Protegido ante la intemperie con  material plástico |
| O-rings en el  vástago | NBR/EPDM | ASTM D2000 |  |
| Guardapolvo | NBR/EPDM | ASTM D2000 |  |

**Operación.-** Disco recubierto de elastómero y vástago fijo, bajo torque de operación.

Preparadas para trabajar enterradas y accionadas con tuerca de operación de 2” X 2”, aunque debe existir la posibilidad de que sea operada mediante llave de cuadro.

Permitir el paso total y recto del flujo, de tal forma que se eviten los efectos de turbulencia, caídas de presión y efectos Venturi. Poseer una tuerca de bronce entre el vástago y el disco para proteger contra sobre torque.

Las válvulas deberán soportar los torques de operación mínimos especificados en las norma AWWA C509/C515.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Diámetro | Torque de Operación | | Torque de prueba | |
| Libras - pie | Kg-m | Libras -  pie | Kg-m |
| 3” - 4” | 200 | 27.7 | 250 | 34.5 |
| 6” – 12” | 300 | 41.5 | 350 | 48.4 |

**Hermeticidad.-** Las válvulas de compuerta deben ser sometidas a una prueba de hermeticidad en fabrica a un a presión de 250 psi de acuerdo a la norma AWWA C509 y garantizar una hermeticidad al 100% a través de la tubería, en la unión cuerpo bonete y por el vástago. Hermeticidad en el vástago, mediante un sistema triple e individual formado por dos O-Rings y un empaque.

Deben tener un empaque entre la tapa y el cuerpo, que asegure la hermeticidad entre ambos elementos de la válvula. Disco vulcanizado con material elastomérico EPDM.

**Temperatura.-** Preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 71 grados centígrados.

**Mantenimiento.-** Tener un guardapolvo que prevenga la entrada de suciedad, arena o agentes extraños. El sistema de O-Rings debe ser reemplazable con la válvula bajo presión y en posición totalmente abierta.

**Prueba hidráulica.-** Las válvulas deberán cumplir lo establecido en las siguientes normas: AWWA C509 /515

Todas las válvulas deben ser probadas por presión hidrostática de acuerdo a los requerimientos especificados en AWWA C509 antes de ser enviadas por parte del fabricante:

Prueba de hermeticidad a válvula cerrada con 250 psi (17.6 kg/cm2) de un lado y cero del otro, sin presentar fuga.

Prueba de hermeticidad y resistencia al cuerpo de la válvula aplicando 500 psi (35.1 kg/cm2) a la válvula abierta sin presentar fugas.

**Marcado.-** Las válvulas deberán tener grabado en el cuerpo, presentando los siguientes datos:

- Diámetro nominal - Presión nominal

- Identificación del material del cuerpo - Número de colada de la fundición

- Marca de la válvula. - Año de fabricación

**Certificaciones.-** Se deberá presentar las certificaciones que avalen la calidad de la planta de fabricación de los materiales y de la válvula.

Las válvulas por suministrar deberán cumplir con la norma: NSF-61, para materiales en contacto con agua para consumo humano, presentando certificado que lo avale, paralelamente se valoraran las certificaciones con vigencia en otros países tanto del producto como para materiales en contacto con agua potable para consumo humano

Al momento del Suministro se deberán entregar al ingeniero los certificados de fabricación y pruebas hidráulicas realizadas en fábrica así como los manuales de instalación, mantenimiento y operaciones.

**Garantía.-** Las válvulas de compuerta deben contar con una garantía mínima de 5 años posteriores a la fecha de entrega contra defectos de fabricación, calidad de materiales y vicios ocultos, siempre y cuando la válvula haya sido operada de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.

**Medición y pago**.- La valvula se pagará por pieza.

**5.2.14 Válvulas de Control, Válvulas de Admisión y Expulsión de Aire**

**4 03020**

Las válvulas para control, y las válvulas de admisión y expulsión de aire, deberán de ser diseñadas de acuerdo a los requerimientos propios de cada proyecto. Estas válvulas serán instaladas en cajas de válvula0s para su mantenimiento y operación. Se relaciona a continuación las características que deberán cumplir éstas válvulas:

**VÁLVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE PARA AGUA POTABLE Y UNA PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO DE 230 PSI DE 2” A 8”**

**Especificaciones**.- Las válvulas de admisión y expulsión de aire a suministrar, y los elementos que la componen deberán cumplir cabalmente con las características que se indican a continuación.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ELEMENTO | | MATERIAL | NORMA | RECUBRIMIENTO |
| Cuerpo | | Hierro dúctil | ASTM A536 | Epóxico aplicado por electrofusión térmica o Poliamida 11 termoplástica sintética en polvo aplicado por proyección electrostática,  color azul para ambos casos.\* |
| Hierro Gris | ASTM A126  Grado B |
| Bonete | | Hierro dúctil | ASTM A536 |
| Junta (cuerpo-tapa) | | NBR tipo O-ring | ASTM D2000 |  |
| Flotadores | | Polietileno de Alta Densidad |  | Cuerpo Sólido |
| Acero Inoxidable | ASTM A240  Tipo 304 |  |
| Extremos | Bridados | Hierro dúctil o Hierro Fundido | ANSI B16.1 CLASE 125/150 | Epóxico aplicado por electrofusión térmica o Poliamida 11 termoplástica sintética en polvo aplicado por proyección electrostática,  color azul para ambos casos.\* |
| Tapa Superior | | Hierro Gris | ASTM A126  Grado B |
| Acero Inoxidable | AISI 316 |  |
| Tornillería | | Acero Inoxidable | AISI 316 |  |
| \* Estos materiales deberán cumplir con la Norma NSF-61 o equivalente que certifique que los productos son aptos para estar en contacto con agua para consumo humano. | | | | |

**Operación.-** Las válvulas deberán ser adecuadas para presiones de trabajo de hasta 230 psi (16.17 kg/cm²).

Tres flotadores de PEAD sólidos, donde el flotador superior hace las veces de amortiguador de golpe de ariete. El flotador inferior es más pesado y grande que los demás y cumple con la función eliminar paquetes de aire presurizado.

**Hermeticidad.-** Garantizar hermeticidad al 100% en un rango de presión de 7 a 230 psi.

**Temperatura.-** Preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 85 grados centígrados.

**Marcado.-** Las válvulas deberán tener grabado en el cuerpo, presentando los siguientes datos:

- Diámetro nominal - Presión nominal

- Identificación del material del cuerpo - Número de colada de la fundición

- Marca de la válvula. - Año de fabricación

**Prueba hidráulica.-** Todas las válvulas deben ser probadas por presión hidrostática antes de ser enviadas por parte del fabricante:

Prueba hidrostática a 1.5 veces la presión nominal de la válvula.

Prueba de baja presión a 7 psi (0.5 kg/cm²) para verificar hermeticidad de sellado.

Prueba de expulsión de paquetes de aire presurizado a una de cada diez válvulas como mínimo.

**Certificaciones.-** Se deberá presentar la certificación que avale la calidad de la planta de fabricación de los materiales y de la válvula.

Las válvulas por suministrar deberán cumplir con la norma: NSF-61, para materiales en contacto con agua para consumo humano, presentando certificado que lo avale, paralelamente se valoraran las certificaciones con vigencia en otros países tanto del producto como para materiales en contacto con agua potable para consumo humano.

Al momento del suministro se deberán entregar al ingeniero los certificados de fabricación y pruebas hidráulicas realizadas en fábrica así como los manuales de instalación, mantenimiento y operaciones.

**Garantía.-** Las válvulas de admisión y expulsión de aire para agua potable deben contar con una garantía mínima de 5 años posteriores a la fecha de entrega contra defectos de fabricación, calidad de materiales y vicios ocultos, siempre y cuando la válvula de mariposa haya sido instalada y operada de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.

***VÁLVULA DE FLOTADOR PARA AGUA TRATADA Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 250PSI (2” A 20”)***

**4 03025**

Las válvulas a suministrar, deberán cumplir las siguientes especificaciones en cada uno de los elementos que la conforman:

**Materiales Y Normas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ELEMENTO | MATERIAL | NORMA | RECUBRIMIENTO |
| Cuerpo: Tipo globo en “Y” | Hierro dúctil | ASTM A-536 | Epóxico aplicado por fusión térmica blue RAL 5005 con 150 micrones de espesor |
| ISA-S75.05, 5.1(C) |
| Actuador de doble  cámara | Hierro dúctil | ASTM A-536 |
| Diafragma  intercambiable | Buna-N con trama  interna de nylon |  |  |
| Eje | Acero inoxidable | SAE 304 |  |
| Disco | Acero inoxidable | SAE 304 |  |
| Asiento | Acero inoxidable | SAE 304 |  |
| Resorte | Acero inoxidable | SAE 304 |  |
| Bridas | Hierro dúctil | ANSI B16.42 CLASE  150 cara realzada | Epóxico aplicado por fusión  térmica blue RAL 5005 con 150 micrones de espesor. |
| Piloto Solenoide de 2 vías | Acero inoxidable | SAE 316 |  |
| Filtro en línea corto | Cuerpo y Pantalla en acero | SAE 316 |  |
| Filtro de control largo | Cuerpo en Acero | SAE 316 | Epóxico aplicado por fusión térmica blue RAL 5005 con 150 micrones de espesor. |
| Tapas en latón |  |
| Tallo en acero | SAE 303, PH-17-4 |
| Disco de Polipropileno |  |
| Resorte de pilotos | Acero galvanizado | UNE-EN 681-1 |  |
| Tubing | Plástico con tramado de acero | SAE J844  tipo 3B 3/8” |  |

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Las válvulas de control deberán presentar las siguientes características:

**Temperatura:**

La válvula deberá estar preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 80 grados centígrados.

El Piloto solenoide deberá estar preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 90 grados centígrados.

EL filtro en línea deberá estar preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 140 grados centígrados.

El filtro de mando grande deberá estar preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 80 grados centígrados.

**Hermeticidad.-** Cierre hermético ASME Clase VI

**Mantenimiento.-** El sistema de empaquetadura debe ser reemplazable.

**Recubrimiento.-** El cuerpo y el actuador, deberán tener un recubrimiento interior y exterior con pintura en polvo epóxy (RAL 5005 Azul) aplicado por fusión térmica, con un espesor medio de 150 micras.

**Operación:**

Cierre hermético ASME Clase VI

La operación de la válvula será hidráulica con opción a control eléctrico ó electrónico.

Paso semi recto del flujo.

El actuador será de doble cámara permitiendo que la velocidad del cierre sea rápida al inicio, pero lenta al final.

El actuador deberá ser retirado de la válvula como una sola unidad sin necesidad de remover el cuerpo de la tubería principal.

El diafragma no deberá tener contacto directo con el flujo.

El circuito de control deberá contar con filtro y con opción a filtro tipo anillos hasta de 70 micras.

La válvula deberá contar con un indicador de posición desmontable con opción a señalización eléctrica.

El paso del flujo deberá ser libre sin guías ni nervaduras.

El eje del actuador deberá ser de una sola pieza.

Al actuador deberá ser posible instalársele un modificador de flujo para control de bajo caudal tipo “V-Port” de paso semi parabólico.

La válvula deberá ser capaz de desarrollar varias funciones de manera simultánea según las necesidades de operación mediante los diferentes pilotos y conexiones.

Deberá ser capaz de operar con energía externa.

El diámetro de paso en el obturador, deberá ser equivalente al diámetro nominal de la válvula.

El conjunto de cierre de la válvula deberá estar diseñado para que ésta cierre herméticamente desde una presión mínima del sistema de 7m.

El piloto solenoide instalado a la válvula deberá ser de 2 vías en 2mm, para Agua Tratada, cuerpo de acero inoxidable SAE 316 elastómero NBR, cercamiento de epóxico moldeado IP 65 con DIN, puerto de ¼” NPT , tapón de cable para un voltaje de 110volts con una tolerancia de + / - 10 %, con entrada de 3/8”.

Los Filtros que se instalaran a la Válvula serán para Agua Tratada, el primero es un filtro en línea de 80mm en acero SAE 316 con entradas en 3/8” y el segundo filtro de mando grande de 315mm enacero SAE 316, tapa de latón,

tallo de acero, elastómero de NBR y disco de polipropileno con entrada de 3/8”.

**Prueba Hidráulica.-** Las válvulas deberán cumplir lo establecido en las siguientes normas: **Water Works EN 1074 Part 1 and 5.**

Prueba de hermeticidad a válvula cerrada con 250 psi (17.6 kg/cm2) de un lado y cero del otro, sin presentar fuga.

Prueba de hermeticidad y resistencia al cuerpo de la válvula aplicando 500 psi (35.1 kg/cm2) a la válvula abierta sin presentar fugas.

Se debe efectuar una prueba funcional de la válvula en fábrica.

**Marcado.-** Las válvulas deberán tener una placa o etiqueta de identificación, presentando los siguientes datos:

* Modelo
* Presión nominal
* Diámetro
* No. de serie
* Fecha de fabricación

Las válvulas deberán tener grabado en el cuerpo los siguientes datos:

* Diámetro nominal
* Lote de fundición

**Certificaciones.-** La planta de fabricación de la válvula deberá contar con las certificaciones que avale la calidad de empresa y producto.

El organismo certificador deberá estar acreditado por la entidad de certificación correspondiente y se deberá indicar la dirección electrónica donde se pueda verificar la veracidad de las certificaciones

Al momento del Suministro de la válvula de flotador para agua tratada y una presión de trabajo de 250psi, se deberán entregar certificado de calibración de los pilotos de acuerdo a lo solicitado en el catalogo de conceptos, reporte de las pruebas hidráulicas realizadas en fabrica y Manual de instalación, mantenimiento y operaciones.

**Garantía.-** Las válvulas de control deben contar con una garantía mínima de 10 años en partes metálicas y 5 años en empaquetadura posteriores al embarque contra defectos de fabricación, calidad de materiales y vicios ocultos. Si durante este periodo fuera necesario desmontar la válvula para su reparación, ésta sería sustituida por una unidad nueva sin costo alguno para la Comisión.

En caso contrario, se procedería a su reparación igualmente sin costo para la Comisión. Lo anterior siempre y cuando la válvula haya sido operada de acuerdo a lo recomendado por el fabricante y no haya sido manipulada por personal no autorizado por el fabricante.

La empresa deberá comprobar mediante referencias que sus equipos han sido instalados en sistemas de agua potable y operada cuando menos por un periodo de 5 años con resultados satisfactorios.

**Medición y pago**.- La valvula se pagará por pieza.

**VI 3.1 Características de los tanques de regulación-almacenaje**

**5 05000**

Los tanques de regulación tienen por objeto lograr la transformación de un régimen de aportaciones (de la conducción) que normalmente es constante, en un régimen de consumos o demandas (de la red de distribución) que siempre es variable. El tanque de regulación debe de proporcionar un servicio eficiente bajo normas estrictas de higiene y seguridad, procurando que su costo de inversión y mantenimiento sea mínimo.

Adicionalmente a la capacidad de regulación se puede contar con un volumen para alimentar la red de distribución en condiciones de emergencia (incendios, desperfectos en la captación o en la conducción). Este volumen adicional se define como almacenamiento.

Con objeto de poder establecer un criterio uniforme en relación a los tanques de regulación y regulación-almacenamiento, se presentan las siguientes características a cumplir en el proyecto y construcción, las cuales también se deben de aplicar a los tanques de las estaciones de bombeo.

Los tanques de regulación-almacenaje podemos dividirlos en:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tanques de Regulación y Regulación- Almacenamiento | Superficiales: | De acero (para Tanques con  capacidad de hasta 400 m3).  De vidrio fusionado al acero de acuerdo a la especificación AWWA  D103 sección 10.4 (para tanques con  capacidad de 500 m3 y mayores). |
|  | Elevados: | De acero |

El tipo de tanque a utilizar se definirá en función de las necesidades de cada proyecto; atendiendo los esquemas de planeación y operación que establezca la OOMSAPAS LA PAZ.

Las principales características a cumplir para el proyecto y construcción de un tanque de regulación, regulación-almacenamiento o estación de bombeo son:

**Características generales para los Tanques Superficiales.**

**5 05020**

1.- Solicitar el Vo.Bo. a la OOMSAPAS LA PAZ para la realización de un tanque en el desarrollo en cuestión definiendo el tipo de tanque y el material del mismo.

2.- El tanque se deberá de ubicar en un terreno de cota tal que permita entregar a los usuarios una carga disponible mínima de 10.00 m.c.a.

3.- Tanto el tanque como el terreno donde se ubica, deberán de pasar al patrimonio de la C.E.A.

4.- El desarrollador deberá realizar el proyecto ejecutivo del tanque, así como todos los estudios complementarios al mismo.

5.- Hacer el levantamiento topográfico del terreno donde se ubicará el tanque.

6.- Realizar el estudio geotécnico que defina las características físicas y mecánicas del suelo, que ayuden a determinar: el tipo de cimentación, el nivel de desplante, la capacidad de carga del terreno, el nivel freático, el sistema de sub-drenaje, los asentamientos diferenciales, el empuje de tierras y la estabilidad de las excavaciones.

7.- Efectuar el diseño estructural del tanque considerando las cargas estáticas, dinámicas o la combinación de ambas, en lo que se refiere a esfuerzos y deformaciones (totales y diferenciales) elásticas y diferidas, así como el empuje de tierras y la estabilidad de las excavaciones.

8.- El desarrollador será el responsable de la seguridad del tanque en todos sus aspectos, por lo que deberá realizar un análisis de riesgo cuando la capacidad esté próxima los 3,000 m3 con consultor calificado en este tipo de estudios y de 3,000 m3 en adelante conforme a la Norma **NOM-007-Conagua-1997**: ”Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua” y se acatarán las recomendaciones que se deriven de dicho estudio.

9.- No se permitirá que el tanque se desplante en un terreno de transición entre una zona de corte y una zona de relleno, debiendo ser preferentemente en una zona de corte.

10.- Proveer al tanque de un dren perimetral capaz de conducir el agua vertida a través de una falla hacia un alcantarillado pluvial, para no causar daños.

11.- Considerar un muro perimetral para proteger el tanque contra los escurrimientos pluviales, cuando se encuentre construido en una ladera.

12.- Cuando lo indique el estudio de geotecnia, se deberá contar con un drenaje subterráneo, que evite la sub-presión que afecte la estabilidad del tanque.

13.- El tanque deberá revisarse en forma anual en su aspecto: estructural e hidráulico, haciendo el reporte respectivo en una Bitácora que deberá llevarse para cada tanque.

14.- El terreno del tanque deberá estar protegido en su perímetro por una reja metálica o a base de postes de tubería de acero, desplantada sobre un muro de mampostería o concreto armado de 60 cm. de alto. La protección será de 2.60 m. de alto, teniendo una puerta de acceso peatonal de 1.00 a 1.20 m. y una para acceso de vehículos de 5.00 a 6.00 m de ancho.

15.- En todo el interior del terreno se colocará piso terminado de concreto estampado de 10 cm. de espesor, asfalto ó adocreto uso rudo con membrana anti maleza, definiendo para cada proyecto en particular el tipo de piso que se empleará.

16.- Deberá construirse una caseta de tabique rojo recocido o tabicón con losa de concreto armado, para alojar el equipo correspondiente a tableros de control, Sistema de Telemetría y pantallas digitales de los macromedidores.

17.- En los arreglos de conjunto deberá considerarse iluminación en el predio para mantenimiento y seguridad nocturna.18.- Se deberá prever el acceso al tanque para su verificación interior, a través de un registro con escalera y plataforma, así como también tendrá el acceso controlado para impedir el vandalismo y acceso al tanque a personal no autorizado.

19.- El tanque deberá contar con un desagüe para su limpieza y mantenimiento, el cual se conectará al alcantarillado pluvial existente más cercano.

20.- La llegada o alimentación al tanque se deberá hacer a través de un “tren de llegada” y la salida o descarga del tanque deberá ser a través de un “tren de salida”, que contemple una válvula general y una válvula para drenado.

21.- El tanque deberá de probarse durante su llenado observando si no presenta humedades o filtraciones que requieran reparación.

22.- En caso de requerirse reparaciones de las fugas o humedades presentadas, se deberán realizar con el procedimiento aprobado por el fabricante.

23.- Las tuberías de llegada y de salida al tanque deberán ser de acero bridadas o soldadas, apoyadas sobre silletas que no se fijen en las uniones de la tubería.

**VI 3.1.2 Características generales para los Tanques Elevados.**

**5 05050**

Las características que se enlistarán a Continuación corresponden a los tanques elevados de acero con cimentación de concreto y pedestal de acero.

**Los puntos 1 al 23 descritos en los tanques superficiales son comunes para los tanques elevados.**

24.- Los parámetros para diseño son:

- Zona sísmica de acuerdo a la clasificación de la CFE.

- Velocidad del viento.

25.- El desarrollador deberá presentar los planos de taller de la esfera metálica y de todos los elementos que conforman las partes metálicas del tanque.

Estos planos deberán ser aprobados por la OOMSAPAS LA PAZ. en forma previa a la fabricación del tanque.

26.- El desarrollador deberá demostrar que cuenta con el personal calificado para la realización de las soldaduras, siendo ésta la parte más delicada de la fabricación del tanque.

27.- La soldadura de las diferentes partes del tanques se harán de acuerdo a la norma AWS (American Welding Society) D1.1/D1.1M:2020Se deberá establecer un estricto control de las soldaduras a través de Laboratorio calificado en soldaduras.

28.- El material básico para la fabricación del recipiente, pedestal y accesorios será el acero al carbón: de la siguiente especificación mínima ASTM A-36 o bien de la especificación ASTM A-283-C; ASTM-A-285-C; ASTM-A-516-X3. Todas las placas deberán contar con certificado de calidad del fabricante original.

29.- Las tuberías y accesorios serán de las siguientes especificaciones:

Tubería ASTM-A-53-B

Bridas ASTM-A-105

Codos y “T” ASTM-A-234-WPB

Las cédulas de las tuberías serán las indicadas en el proyecto.

Tornillos ASTM-A-307-grado B ó A-325

Tuercas SA-194-2H

Anclas SAE.1018

Redondo SAE-1010, 1020

30.- Los barrenos para las anclas deberán ser realizados con taladro. No se permiten el uso de oxi-acetileno para hacer los barrenos.

31.- La soldaduras deberán cumplir DE ACUERDO A LA NORMA AWS (American Welding Society) D1.1/D1.1M:2020.

32.- Los tanques deberán contar con lo siguiente:

Luces de Navegación Aérea

Registro inferior con cerradura

Escalera en el interior de la columna

Escotilla de salida y barandal superior

Registro de acceso al tanque y escalera interior del tanque

Orejas de izaje

Orejas para canastillas de mantenimiento exterior

Pararrayos y varilla a tierra

Ventilación tipo cuello de ganso con protección contra aves

Tubería de derrame, con malla protectora contra animales en la descarga

Tubería de llenado y de descarga

Iluminación interior del pedestal

33.- Pintura y su aplicación.

La placa deberá de limpiarse con chorro de abrasivo a presión de aire (arena o granalla) en taller.

La limpieza por el interior debe ser casi a metal blanco, la limpieza por el exterior debe ser la comercial. La limpieza de las placas debe hacerse preferentemente en taller.

Terminada la limpieza y en un periodo no mayor de 4 horas deberá aplicarse un primario, con excepción de las orillas que van a ser soldadas, que se protegerá con una cinta adherente. Una vez efectuada la soldadura se aplicará el primario con pistola o brocha.

La pintura deberá cumplir con las especificaciones de PEMEX:

NRF-053-PEMEX-2006 Sistema de Protección Anticorrosiva para Instalaciones Superficiales.No. de Reporte: F24204.03.111.

PEMEX RP-6 MODIFICADO NORMA es un primario formulado apartir de resina epóxica y pigmentos inhibidores de corrosión de dos componentes catalizado con poliamidas. Este producto es considerado de altos sólidos.

PEMEX RA-28 MODIFICADO NORMA, es un acabado catalizado de poliuretano acrílico e isocianato alifático polifuncional.

Los espesores de película de una pintura se miden en Mils (milésimas de pulgada), o en Micrones o micras (milésimas de milímetro) siendo 1 Mil = 25.4 Micrones.

Los espesores de la pintura a cumplir son:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Primario | Acabado | Total |
| En interior de la esfera y  exterior del tubo de acceso | 3-4 mils | 3-4 mils | 7 mils promedio |
| En exterior de esfera y del pedestal | 2-3 mils | 2-3 mils | 5 mils promedio |
| En interior del pedestal y  escaleras | 2-3 mils | no requiere siempre y cuando el  primario sea blanco | |

Se deberán efectuar pruebas de adherencia de la pintura por Laboratorio calificado.

34.- El armado se realizará en el sitio por personal especializado y haciéndose los retoques a la pintura necesarios producidos por las maniobras.

35.- El desarrollador será el responsable del montaje y armado final del tanque.

36.- El tanque deberá de contar con luces aéreas, siendo de obstrucción doble, tipo VAW con relevador de transferencia.

37.- La tubería eléctrica será galvanizada de pared gruesa con cajas de conexión tipo condulet con tapa y empaque.

**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.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLACA INFORMATIVA DE LA OBRA.**

**SIPLAALO.01**

##### DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLACA INFORMATIVA DE 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” placa informativa de la conclusión de la obra.

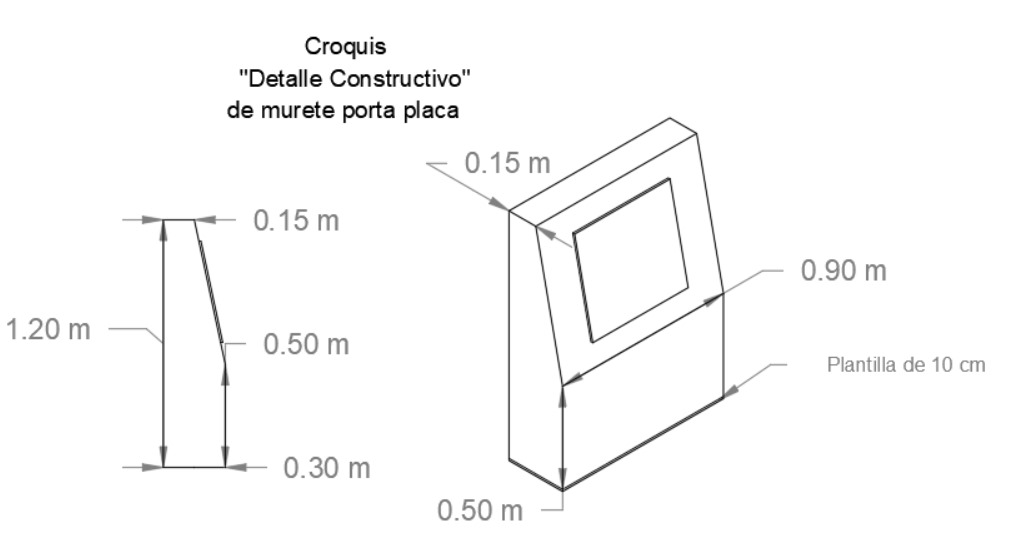
##### 

Datos que deberá contener la placa:

1. Escudo Nacional.
2. Entidad federativa.
3. Municipio o demarcación territorial.
4. Localidad.
5. Nombre del proyecto.
6. Monto FAISMUN ejercido.
7. Número de personas beneficiarias.
8. Ejercicio Fiscal.
9. Fecha de conclusión.
10. Folio SRFT.

DIMENSIONES:

* Tamaño 0.50 x 0.50 Mts.
* Fabricado en mármol negro.
* Letra Arial en color blanco grabado láser, centrado y justificado estéticamente a las dimensiones de la placa.
* En caso que la obra en cuestión tenga alguna construcción o estructura civil, dicha placa será anclada y/o fijada a uno de sus muros de ser técnicamente permitido por el lado visible.
* De no existir estructura alguna, que permita su fijación, se procederá a la construcción de un murete porta placa, en el sitio de acceso principal a la obra, evitando obstrucción a la vía pública, acceso peatonal y vehicular a viviendas existentes, así como afectación a propiedad privada. Para tal fin en el croquis siguiente se anexa detalle constructivo.



##### 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.

**TRAZO Y CORTE CON CORTADORA DE DISCO EN PAVIMENTO ASFALTICO Y CONCRETO HIDRÁULICO.**

**1000.20 Y 1000.21**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** ESTA ACTIVIDAD SE DEBERÁ REALIZAR CON CORTADORA DE DISCO O EQUIPO SIMILAR QUE GARANTICE LOS ALINEAMIENTOS 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.

RESPECTO A LA BASE COMPACTADA QUE SUSTENTA A LOS PAVIMENTOS ESTA SE PAGARÁ DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACIÓN DE 1010.02.

MEDICIÓN Y PAGO.- ESTE SE HARÁ POR METRO ( M ) DE CORTE EN FUNCIÓN DEL PROYECTO NO CONSIDERÁNDOSE PARA FINES DE PAGO LA OBRA EJECUTADA FUERA DE LOS LINEAMIENTOS FIJADOS EN EL PROYECTO A INICIATIVA DEL CONTRATISTA.

**RUPTURA Y DEMOLICIÓN**

**RD1000.02, 03, 04, 05, 06, 07 Y 08**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** SE ENTENDERÁ POR RUPTURA Y DEMOLICIÓN AL CONJUNTO DE ACTIVIDADES A LLEVARSE A CABO PARA DESTRUIR UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO, EN PAVIMENTO ASFALTICO O CONCRETO HIDRÁULICO PROCURANDO EN TODOS LOS CASOS EFECTUAR LA RUPTURA, EVITANDO AL MÁXIMO PERJUDICAR A ESTRUCTURAS RESTANTES Y MOLESTIAS A LA POBLACIÓN.

OBRA. 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, EN ESTE CASO SE LLEVARA DIRECTAMENTE AL BASURERO MUNICIPAL YA QUE NO SERÁ MOTIVO DE NINGÚN PAGO ADICIONAL DEPOSITARLOS EN UN LUGAR Y DESPUÉS LLEVARLOS A SU DESTINO FINAL.

**MEDICIÓN Y PAGO.** SE MEDIRÁ Y PAGARÁ POR METRO CÚBICO ( M3). NO SE CONSIDERARÁ PARA FINES DE PAGO LA CANTIDAD DE OBRA EJECUTADA POR EL CONTRATISTA FUERA DE LOS LINEAMIENTOS FIJADOS EN EL PROYECTO Y/O LAS INDICACIONES DEL SUPERVISOR Y LOS TENDRÁ QUE REPONER SIN RETRIBUCIÓN ALGUNA EN LAS CANTIDADES Y CARACTERÍSTICAS EN QUE SE ENCONTRABAN.

**PAVIMENTO ASFALTICO.**

**1001.05 Y 1001.06.**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** SE ENTENDERÁ POR PAVIMENTO ASFÁLTICO, COMO LA CAPA SUPERIOR DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE QUE PROPORCIONA LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO PARA LOS VEHÍCULOS Y QUE SE ELABORA CON MATERIALES PÉTREOS Y PRODUCTOS ASFÁLTICOS.

LA REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO ASFÁLTICO SE HARÁ SOBRE UNA BASE COMPACTADA, ESTÁ ÚLTIMA SE PAGARÁ POR SEPARADO. EN LA REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO SE PODRÁN FABRICAR MEZCLAS ASFÁLTICAS DE MATERIALES PÉTREOS Y PRODUCTOS ASFALTICOS EN EL LUGAR MISMO DE LA OBRA, EMPLEANDO CONFORMADORAS O MEZCLADORAS AMBULANTES. LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS FORMARAN UNA CARPETA COMPACTA CON EL MÍNIMO DE VACÍOS, YA QUE SE USARAN MATERIALES GRADUADOS PARA QUE SEA UNIFORME Y RESISTENTE A LAS DEFORMACIONES PRODUCIDAS POR LAS CARGAS Y PRÁCTICAMENTE IMPERMEABLE. EL MATERIAL PÉTREO DEBERÁ 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 LAJAS, QUE CONTENGAN MATERIA ORGÁNICA, GRUMOS ARCILLOSOS O MÁS DE 20 % DE FRAGMENTOS SUAVES.

LOS MATERIALES ASFALTICOS DEBEN REUNIR LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS POR LAS ESPECIFICACIONES DE PETRÓLEOS MEXICANOS.

LA MEZCLA DEBERÁ PREPARARSE A MANO O CON MÁQUINA MEZCLADORA Y COLOCARSE EN CAPAS DE ESPESOR INFERIOR AL DEFINITIVO; INDEPENDIENTEMENTE DE QUE SE USE MEZCLA EN FRÍO O EN CALIENTE, DEBERÁ COMPACTARSE DE INMEDIATO, YA SEA CON PISÓN, CON PLANCHA O EQUIPO SIMILAR PERO ADECUADO AL PROYECTO Y/O LAS INDICACIONES DEL RESIDENTE.

EL ACABADO DEBERÁ SER IGUAL AL DEL PAVIMENTO EXISTENTE.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** LA CONSTRUCCIÓN O REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO SE PAGARÁ POR METRO CUADRADO CON APROXIMACIÓN A DOS DECIMALES, Y ESTARÁ EN FUNCIÓN DEL ESPESOR DE LA CARPETA ASÍ COMO A LAS LÍNEAS DE PROYECTO Y/O LAS INDICACIONES 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.

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.

LA FUNDICIÓN PARA FABRICACIÓN DE ESTAS PIEZAS DEBERÁ SER SANA, LIMPIA, SIN ARENA O IMPUREZAS.

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.

**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 Y PIEZAS ESPECIALES 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.

**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 DEBA REALIZAR EL CONTRATISTA PARA ABASTECER LAS CANTIDADES QUE SE FIJEN EN EL PROYECTO EJECUTIVO Y/O LAS ÓRDENES DEL RESIDENTE, CONSIDERANDO EL COSTO L.A.B. EN 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.

EL 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.

**SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE SOPORTE TREN DE DESCARGA**

**4195.07**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE SOPORTE DE TREN DE DESCARGA, AL CONJUNTO DE OPERACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR LOS MATERIALES Y FABRICAR UN SOPORTE DE TREN DE DESCARGA A BASE DE CONCRETO ARMADO, DE 50CM X 50CM Y ALTURA VARIABLE. INCLUYE: ABFRAZADERA OMEGA, SOLERA DE 1/4"Y ANCLAS DE ACUERDO A PLANO DE DETALLES AP-AF POZO TANQUE REV 3.

**MEDICIÓN Y PAGO.** SE PAGARÁ POR PIEZA, UNA VEZ QUE SE HAYA CONSTRUIDO Y COLOCADO EN EL LUGAR Y NIVELES QUE MARQUE EL PROYECTO Y/O LAS ORDENES DEL INGENIERO RESIDENTE. EN EL PRECIO DEBERÁN INCLUIRSE LOS CARGOS POR MATERIAL, CIMBRA, ACERO, MANO DE OBRA, ASÍ COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CONSTRUCCIÓN.

**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 DEBA 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 CONTRATISTA 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 EL CONTRATISTA 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 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.

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE P. V. C., CON COPLE INTEGRAL.**

**2040.01 AL 2040.11 Y 2041.01 AL 2041.12**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. - En la generalidad son válidas las especificaciones para la tubería de asbesto-cemento; con las modalidades que son función de las características de estas tuberías.

P. V. C. son las iniciales en inglés de Poli-Vinil-Chlorine, adaptadas internacionalmente para denominar los productos fabricados precisamente con Cloruro de Polivinilo.

La conexión de un tubo al otro se efectúa insertando el extremo achaflanado a la campana Anger. Las tuberías que han sido cortadas en la obra deben achaflanarse.

Para obtener una inserción correcta deberán seguirse las siguientes recomendaciones:

1.- Antes de efectuar la inserción deberán limpiarse tanto la ranura de la campana como el extremo achaflanado del tubo.

2.- En la ranura de la campana, previamente limpiada, se coloca el anillo de empaque de tres labios; para facilitar la colocación del anillo, este puede mojarse con agua limpia.

3.- Sobre el extremo achaflanado del tubo se aplica una capa de lubricante Duralón o similar, de aproximadamente 1 mm de espesor.

4.- Aplicado el lubricante se insertará el extremo achaflanado en la campana. Es de importancia que la inserción se haga únicamente hasta la marca de color que se encuentra en el extremo del tubo.

5.- Se debe tener especial cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana, ya que la unión Anger opera como junta de dilatación.

Cambios de Dirección de la Tubería. - La curvatura debe hacerse únicamente en la parte lisa del tubo hasta los límites que especifican los fabricantes para este tipo de tubería, ya que el cople no permite cambios de dirección.

Cruce de Carreteras y Vías de Ferrocarril. - En ambos casos se recomienda que el tubo pase a una profundidad mínima de un metro; es decir; la zanja deberá tener una profundidad de 100 centímetros más el diámetro del tubo. En caso de que esto no sea posible, se recomienda proteger el tubo cubriéndolo con otro de acero y/o las indicaciones del Residente.

Atraques. - Se fabricarán de concreto, en los sitios en que haya cambios de dirección o de pendiente para evitar en forma efectiva movimientos de la tubería producidos por la presión hidrostática o por los golpes de ariete.

No se efectuará la prueba hasta después de haber transcurrido siete días de haberse construido el ultimo atraque de concreto, pero si se utiliza cemento de fraguado rápido, las pruebas podrán efectuarse después de tres días de haberse colado el ultimo. En caso de que no haya atraques de concreto, las pruebas se efectuarán dentro de los tres días después de terminada la instalación.

Prueba Hidrostática. - Para efectos de la prueba hidrostática se dejan libres todas las conexiones y cruceros, sometiendo las tuberías y conexiones instaladas a una prueba hidrostática por medio de presión de agua, en la que se cuantificarán las fugas del tramo instalado.

Los tramos que se probarán deberán estar comprendidos entre cruceros, incluyendo piezas especiales y válvulas de estos. En esta prueba la tubería se llenará lentamente de agua y se purgará de aire entrampado en ella mediante la inserción de una válvula de aire en las partes más altas del tramo por probar. Se aplicará la presión de prueba mediante una bomba apropiada y se mantendrá una hora como mínimo.

MEDICIÓN Y PAGO. - La instalación será medida en metros con aproximación a dos decimales. Al efecto se determinará directamente en la obra las longitudes de tuberías colocadas en función de su diámetro y con base en lo señalado por el proyecto y/o lo ordenado por el Residente, debiendo incluir las siguientes actividades que se mencionan con carácter enunciativo:

a).- Revisión de tuberías, juntas y materiales para certificar su buen estado.

b).- Maniobras, movimientos y acarreos totales para colocarla a un lado de la zanja.

c).- Bajado de la tubería, instalación y prueba hidrostática con el manejo del agua; y reparaciones que se pudiesen requerir.

**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 A 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 A 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 ORGANISMO OPERADOR MUNICIPAL 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.

**MUROS DE TABIQUE RECOCIDO O BLOCK DE CEMENTO.**

**4020.01 AL 04**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** MURO DE TABIQUE O BLOC DE CONCRETO ES LA OBRA DE ALBAÑILERÍA FORMADA POR TABIQUES O BLOQUES UNIDOS ENTRE SÍ POR MEDIO DE MORTERO CEMENTO-ARENA EN PROPORCIÓN 1:5, PARA FORMAR LIENZOS, MOCHETAS, REPISONES, ESCALONES FORJADOS, ETC. LOS TABIQUES O BLOQUES PODRÁN SER COLORADOS COMUNES, PRENSADO, O CUALQUIER OTRO TIPO ORDENADO POR EL PROYECTO Y/O POR EL INGENIERO.

EL MATERIAL EMPLEADO EN LOS MUROS DE BLOCKS O TABIQUE COMÚN DEBERÁ SER NUEVO, CON BORDES RECTOS Y PARALELOS, CON ESQUINAS RECTANGULARES, Y AFECTANDO LA FORMA DE UN PRISMA RECTANGULAR. SU ESTRUCTURA SERÁ  COMPACTA Y HOMOGÉNEA. NO PRESENTARÁ EN SU ACABADO IMPERFECCIONES QUE DISMINUYAN SU RESISTENCIA, DURACIÓN O ASPECTO; A LA PERCUSIÓN PRODUCIRÁ UN SONIDO METÁLICO. SERÁ DE BUENA CALIDAD, RESISTENTE, HOMOGÉNEO, DURABLE, CAPAZ DE RESISTIR LA ACCIÓN DEL INTEMPERISMO Y DE GRANO FINO. TODOS LOS TABIQUES DEBERÁN SER APROXIMADAMENTE DEL MISMO COLOR, SIN CHIPOTES, REVENTADEROS, GRIETAS U OTROS DEFECTOS.

EN GENERAL, EL TABIQUE COLORADO COMÚN TENDRÁ, UN ANCHO IGUAL AL DOBLE DE SU PERALTE Y UN LARGO IGUAL AL CUÁDRUPLO DE DICHO PERALTE. TODOS LOS TABIQUES SERÁN SENSIBLEMENTE DE LAS MISMAS DIMENSIONES EN EL MOMENTO DE SER COLOCADOS LOS TABIQUES DEBERÁN ESTAR LIBRES DE POLVO, ACEITE, GRASA Y CUALQUIER, OTRA SUSTANCIA EXTRAÑA QUE IMPIDA UNA ADHERENCIA EFECTIVA DEL MORTERO QUE SE EMPLEE EN EL JUNTEO.

MAMPOSTERÍA O MURO DE TABIQUE PRENSADO ES LA OBRA EJECUTADA CON TABIQUE PRENSADO DE MORTERO DE CEMENTO, CUYOS AGREGADOS ESTÉN CONSTITUIDOS POR ARENA, TEPETATE, TEZONTLE O PIEDRA PÓMEZ. LOS TABIQUES PRENSADOS SE USAN TANTO EN MUROS AISLADOS, DE CARGA, DE RELLENO ASÍ COMO EN LOS APARENTES.

EL TABIQUE PRENSADO TENDRÁ COLOR HOMOGÉNEO Y ESTARÁ LIBRE DE IMPERFECCIONES EN SU ACABADO, DEBIÉNDOSE DESECHAR LAS PIEZAS QUE TENGAN LAS ARISTAS DETERIORADAS O QUE PRESENTEN ALGUNA MANCHA EN LA CARA QUE VA A QUEDAR VISIBLE.

EL MORTERO DE CEMENTO O CAL CON QUE SE JUNTEARÁN Y ASENTARÁN LOS TABIQUES SE COMPONDRÁ DE CEMENTO Y ARENA FINA, DE ACUERDO CON LO ESTIPULADO EN EL PROYECTO Y/O LAS ORDENES DEL INGENIERO, AGREGÁNDOSE EL AGUA QUE SEA NECESARIA PARA OBTENER LA CONSISTENCIA Y PLASTICIDAD DEBIDAS.

TODOS LOS TABIQUES SE ASENTARÁN Y JUNTEARÁN CON MORTERO FRESCO UNA VEZ LIMPIADOS PERFECTAMENTE V SATURADOS CON AGUA, Y SE ACOMODARÁN SIN DAR TIEMPO A QUE EL MORTERO ENDUREZCA.

EL MORTERO QUE SE VAYA REQUIRIENDO PARA LA FABRICACIÓN DE LAS MAMPOSTERÍAS DE TABIQUE DEBERÁ DE SER FABRICADO DE TAL FORMA QUE SEA UTILIZADO DE INMEDIATO DENTRO DE LOS TREINTA MINUTOS POSTERIORES A SU FABRICACIÓN, DESECHÁNDOSE EL MATERIAL QUE SOBREPASE EL LAPSO ESTIPULADO.

EL ESPESOR DEL MORTERO DE CEMENTO ENTRE LOS TABIQUES DEBERÁ DE SER DE MEDIO A UNO Y MEDIO CENTÍMETROS, SEGÚN LO INDICADO EN EL PROYECTO Y/O LAS ORDENES DEL INGENIERO. LAS JUNTAS DE ASIENTO DE LOS TABIQUES DEBERÁN FORMAR HILADAS HORIZONTALES Y LAS JUNTAS VERTICALES QUEDARÁN CUATRAPEADAS Y A PLOMO. LAS JUNTAS SE LLENARÁN Y ENTALLARÁN CORRECTAMENTE CON MORTERO EN TODA SU LONGITUD CONFORME PROGRESE LA CONSTRUCCIÓN. LAS JUNTAS VISIBLES EN LOS PARAMENTOS SE CONFORMARÁN Y ENTALLARÁN CON JUNTAS DE INTEMPERIE A MENOS QUE EL PROYECTO ORDENE OTRA COSA. CUANDO LAS JUNTAS SEAN VISIBLES Y SE EMPLEEN COMO MOTIVO DE ORNATO, SE ENTALLARÁN CON UNA ENTRANTE O UNA SALIENTE DE MORTERO DE CAL O CEMENTO, LAS QUE TENDRÁN FORMA ACHAFLANADA O SEMICIRCULAR Y SU ANCHO ESTARÁ COMPRENDIDO ENTRE 1 (UNO) Y 1 (UNO Y MEDIO) CENTÍMETROS, CON LAS MODIFICACIONES SEÑALADAS EN EL PROYECTO.

LAS JUNTAS QUE POR CUALQUIER MOTIVO NO SE HUBIEREN ENTALLADO AL ASENTAR EL TABIQUE, SE MOJARÁN PERFECTAMENTE CON AGUA LIMPIA Y SE LLENARÁN CON MORTERO HASTA EL REBORDE DE LAS MISMAS. MIENTRAS SE REALIZA EL ENTALLADO DE ESTAS JUNTAS, LA PARTE DE MURO, MOCHETA O MAMPOSTERÍA EN GENERAL SE CONSERVARÁ MOJADA.

NO SE PERMITIRÁ QUE EL PERALTE DE UNA HILADA SEA MAYOR, QUE EL DE LA INFERIOR, EXCEPCIÓN HECHA DE CUANDO SE TRATE DE HILADAS QUE SE LIGUEN AL “LECHO BAJO” DE UNA TRABE O ESTRUCTURA, O BIEN QUE ELLO SEA REQUERIDO POR EL APAREJO EMPLEADO EN LA MAMPOSTERÍA, DE ACUERDO CON EL PROYECTO Y/O LAS ÓRDENES DEL INGENIERO. SE EVITARÁ  EL USO DE LAJAS, CALZAS O CUALQUIER OTRO MATERIAL DE RELLENO, SALVO CUANDO ÉSTE SEA INDISPENSABLE PARA LLENAR HUECOS IRREGULARES O CUANDO FORZOSAMENTE SE REQUIERA UNA PIEZA ESPECIAL PARA COMPLETAR LA HILADA.

EN GENERAL EL ESPESOR DE LAS OBRAS DE MAMPOSTERÍA DEL TABIQUE COLORADO COMÚN RECOCIDO SERÁ DE 7 (SIETE), 14 (CATORCE), 28 (VEINTIOCHO) O 42 (CUARENTA Y DOS) CENTÍMETROS, DE ACUERDO CON LO SEÑALADO EN EL PROYECTO Y/O POR LAS ÓRDENES DEL INGENIERO.

EN GENERAL EL ESPESOR DE LOS MUROS Y MAMPOSTERÍAS DE TABIQUE PRENSADO SERÁ DE 5 (CINCO), L0 (DIEZ), 20 (VEINTE) O 30 (TREINTA) CENTÍMETROS, SEGÚN LO SEÑALADO EN EL PROYECTO Y/O POR LAS ÓRDENES DEL INGENIERO.

EN LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS SE DEBERÁN HUMEDECER BIEN LOS TABIQUES ANTES DE COLOCARSE, SE NIVELARÁ LA SUPERFICIE DEL DESPLANTE, SE TRAZARÁN 1OS EJES O PAÑOS DE 1OS MUROS UTI1IZANDO HI1OS Y CRUCETAS DE MADERA. ES CONVENIENTE AL INICIAR EL MURO LEVANTAR PRIMERO LAS ESQUINAS, PUES ÉSTAS SIRVEN DE AMARRE A LOS HILOS DE GUÍA, RECTIFICÁNDOSE LAS HILADAS CON EL PLOMO Y EL NIVEL CONFORME SE VA AVANZANDO EL MURO O MUROS.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** LOS MUROS Y MAMPOSTERÍAS DE TABIQUE COLORADO COMÚN RECOCIDO QUE FABRIQUE EL CONTRATISTA SERÁN MEDIDOS EN METROS CUADRADOS CON APROXIMACIÓN DE UN DECIMAL, Y PARA EL EFECTO SE MEDIRÁN DIRECTAMENTE EN LA OBRA EL NÚMERO DE METROS CUADRADOS DE LIENZO DE MURO O MAMPOSTERÍA CONSTRUIDOS DE ACUERDO CON EL PROYECTO Y/O LAS ÓRDENES DEL INGENIERO. EN LA MEDICIÓN SE INCLUIRÁN LAS MOCHETAS Y CORNISAS, PERO SE DESCONTARÁN LOS VANOS CORRESPONDIENTES A PUERTAS, VENTANAS Y CLAROS.

EL PAGO DE ESTOS CONCEPTOS SE HARÁ DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS Y ESPESORES AQUÍ CONTEMPLADOS, INCLUYENDO MERMAS Y DESPERDICIOS; ASIMISMO EL EQUIPO CUANDO SE REQUIERA, EL ANDAMIAJE Y LA MANO DE OBRA.

**APLANADOS Y EMBOQUILLADOS.**

**4100.01 AL 06**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- APLANADO ES LA OBRA DE ALBAÑILERÍA CONSISTENTE EN LA APLICACIÓN DE UN MORTERO SOBRE LA SUPERFICIE DEL REPELLADO PARA AFINARLAS Y PROTEGERLAS DE LA ACCIÓN DEL INTEMPERISMO Y CON FINES DECORATIVOS.

EL PROPORCIONAMIENTO DEL MORTERO SERÁ DE CEMENTO - ARENO PROPORCIÓN 1:3, Y/O LAS ORDENES DEL SUPERVISOR.

PREVIAMENTE A LA APLICACIÓN DEL APLANADO LAS SUPERFICIES DE LOS MUROS SE HUMEDECERÁN A FIN DE EVITAR PÉRDIDAS DE AGUA EN LA MASA DEL MORTERO PARA EL APLANADO.

LA EJECUCIÓN DE LOS APLANADOS SERÁ REALIZADA EMPLEANDO UNA LLANA METÁLICA, O CUALQUIER OTRA HERRAMIENTA, A PLOMO Y REGLA Y A LOS ESPESORES DEL PROYECTO, TENIENDO ESPECIAL CUIDADO DE QUE LOS REPELLADOS APLICADOS PREVIAMENTE A LOS LIENZOS DE LOS MUROS Ó EN LAS SUPERFICIES DE CONCRETO SE ENCUENTREN TODAVÍA HÚMEDOS.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** LA MEDICIÓN DE SUPERFICIES APLANADAS SE HARÁ EN METROS CUADRADOS, CON APROXIMACIÓN DE UN DÉCIMO Y DE ACUERDO CON LOS MATERIALES Y PROPORCIONAMIENTO; AL EFECTO SE MEDIRÁN DIRECTAMENTE EN LA OBRA LAS SUPERFICIES APLANADAS SEGÚN EL PROYECTO Y/O LAS ÓRDENES DEL SUPERVISOR.

LOS EMBOQUILLADOS SE EJECUTARÁN BAJO LAS MISMAS NORMAS Y SE PAGARÁN POR METRO LINEAL. SE INCLUYE EL SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES EN OBRA, CON MERMAS, DESPERDICIOS, FLETES, ANDAMIOS, MANO DE OBRA Y EQUIPO Y ANDAMIAJE.

**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PINTURA.**

**7004.01 AL 7004.03**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** SE ENTENDERÁ POR PINTURA EL CONJUNTO DE OPERACIONES QUE DEBERÁ EJECUTAR EL CONTRATISTA PARA COLOREAR CON UNA PELÍCULA ELÁSTICA Y FLUIDA LAS SUPERFICIES DE LIENZOS DE EDIFICACIONES, MUEBLES, ETC., CONFORME A LO SEÑALADO EN EL PROYECTO Y/O LAS ÓRDENES DEL RESIDENTE, CON LA FINALIDAD DE DARLE PROTECCIÓN CONTRA LA INTEMPERIE Y/O CONTRA LOS AGENTES QUÍMICOS.

TODOS LOS TRABAJOS DE PINTURA QUE EJECUTE EL CONTRATISTA SE HARÁN DENTRO DE LAS NORMAS, LÍNEAS Y NIVELES SEÑALADOS EN EL PROYECTO Y/O POR LAS ÓRDENES DEL RESIDENTE.

TODOS LOS MATERIALES QUE EMPLEE EL CONTRATISTA EN LAS OPERACIONES DE PINTURA OBJETO DEL CONTRATO DEBERÁN SER DE LAS CARACTERÍSTICAS SEÑALADAS EN EL PROYECTO Y/O LAS ÓRDENES DEL RESIDENTE, NUEVOS, DE PRIMERA CALIDAD,

PRODUCIDOS POR FABRICANTES ACREDITADOS. LAS PINTURAS QUE SE EMPLEEN EN LOS TRABAJOS OBJETO DEL CONTRATO, DEBERÁN DE CUMPLIR MÍNIMO CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

1. .- DEBERÁN SER RESISTENTES A LA ACCIÓN DE DECOLORANTE DIRECTA Y/O REFLEJO DE LA LUZ SOLAR.
2. .- TENDRÁN LA PROPIEDAD DE CONSERVAR LA ELASTICIDAD SUFICIENTE PARA NO AGRIETARSE CON LAS VARIACIONES DE TEMPERATURA NATURALES EN EL MEDIO AMBIENTE.
3. .- LOS PIGMENTOS Y DEMÁS INGREDIENTES QUE LAS CONSTITUYEN DEBERÁN SER DE PRIMERA CALIDAD Y ESTAR EN CORRECTA DOSIFICACIÓN.
4. .- DEBERÁN SER FÁCILES DE APLICAR Y TENDRÁN TAL PODER CUBRIENTE QUE REDUZCA AL MÍNIMO EL NÚMERO DE MANOS PARA LOGRAR SU ACABADO TOTAL.
5. .- SERÁN RESISTENTES A LA ACCIÓN DE LA INTEMPERIE Y A LAS REACCIONES QUÍMICAS ENTRE SUS MATERIALES COMPONENTES Y LOS DE LAS SUPERFICIES POR CUBRIR.
6. .- SERÁN IMPERMEABLES Y LAVABLES, DE ACUERDO CON LA NATURALEZA DE LAS SUPERFICIES POR CUBRIR Y CON LOS AGENTES QUÍMICOS QUE ACTÚEN SOBRE ELLAS.
7. .- TODAS LAS PINTURAS, EXCLUYENDO LOS BARNICES, DEBERÁN FORMAR PELÍCULAS NO TRANSPARENTES O DE TRANSPARENCIA MÍNIMA.

EN TAL NORMA, POR RECUBRIMIENTOS PROTECTORES DE APLICACIÓN A TRES MANOS SE ENTIENDEN LOS PRODUCTOS INDUSTRIALES HECHOS A BASE DE RESINAS SINTÉTICAS, TALES COMO POLÍMEROS DEL VINILO, HULE COLORADO, RESINAS

ACRÍLICAS, ESTIRENO, ETC., CON PIGMENTOS O SIN ELLOS, QUE SE APLICAN A ESTRUCTURAS Y SUPERFICIES METÁLICAS PARA PROTEGERLAS DE LA ACCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE CON EL CUAL VAN A ESTAR EN CONTACTO.

SALVO LO QUE SEÑALE EL PROYECTO, SOLAMENTE DEBERÁN APLICARSE PINTURAS ENVASADAS EN FÁBRICA, DE LA CALIDAD Y CARACTERÍSTICAS ORDENADAS.

LA PINTURA DEBERÁ SER DE CONSISTENCIA HOMOGÉNEA SIN GRUMOS, TENDRÁ LA VISCOSIDAD NECESARIA PARA PERMITIR SU FÁCIL APLICACIÓN EN PELÍCULAS DELGADAS, FIRMES Y UNIFORMES, SIN QUE SE PRESENTEN ESCURRIMIENTOS.

LAS SUPERFICIES QUE SE VAYAN A PINTAR DEBERÁN ESTAR LIBRES DE ACEITES, GRASAS, POLVO Y CUALQUIER OTRA SUBSTANCIA EXTRAÑA.

LAS SUPERFICIES DE CONCRETO, ANTES DE PINTARSE CON PINTURAS A BASE DE ACEITE, DEBERÁN SER TRATADAS POR MEDIO DE LA APLICACIÓN DE UNA "MANO" DE SOLUCIÓN DE SULFATO DE ZINC AL 30% (TREINTA POR CIENTO) EN AGUA, CON LA FINALIDAD

DE NEUTRALIZAR LA CAL O CUALQUIER OTRA SUBSTANCIA CÁUSTICA; LA PRIMERA "MANO" DE PINTURA DE ACEITE PODRÁ APLICARSE DESPUÉS DE TRANSCURRIDAS 24 (VEINTICUATRO) HORAS COMO MÍNIMO, DESPUÉS DEL TRATAMIENTO CON LA

SOLUCIÓN DE SULFATO DE ZINC.

LOS TAPA POROS LÍQUIDOS DEBERÁN APLICARSE CON BROCHA EN PELÍCULAS MUY DELGADAS Y SE DEJARÁN SECAR COMPLETAMENTE ANTES DE APLICAR LA PINTURA.

PREVIAMENTE A LA APLICACIÓN DE PINTURA, LAS SUPERFICIES METÁLICAS DEBERÁN LIMPIARSE DE ÓXIDO, GRASAS Y EN GENERAL, DE MATERIAS EXTRAÑAS, PARA LO CUAL SE EMPLEARAN CEPILLOS DE ALAMBRE, LIJAS O ABRASIVOS EXPULSADOS CON AIRE COMPRIMIDO.

TODAS AQUELLAS SUPERFICIES QUE A JUICIO DEL RESIDENTE NO OFREZCAN FÁCIL ADHERENCIA A LA PINTURA, POR SER MUY PULIDAS, DEBERÁ RASPARSE PREVIAMENTE CON LIJA GRUESA O CEPILLO DE ALAMBRE.

EN NINGÚN CASO SE HARÁN TRABAJOS DE PINTURA EN SUPERFICIES A LA INTEMPERIE DURANTE LA PRESENCIA DE PRECIPITACIONES PLUVIALES, NI DESPUÉS DE LAS MISMAS CUANDO LAS SUPERFICIES ESTÉN HÚMEDAS.

LOS INGREDIENTES DE LAS PINTURAS QUE SE APLIQUEN SOBRE MADERA, DEBERÁN POSEER PROPIEDADES TÓXICAS O REPELENTES, PARA PRESERVARLAS CONTRA LA "POLILLA", HONGOS Y CONTRA LA OXIDACIÓN.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** LOS TRABAJOS QUE EL CONTRATISTA EJECUTE EN PINTURAS, SE MEDIRÁN, PARA FINES DE PAGO, EN METROS CUADRADOS CON APROXIMACIÓN A DOS DECIMALES, AL EFECTO SE MEDIRÁN DIRECTAMENTE EN LA OBRA LAS SUPERFICIES PINTADAS CON APEGO A LO SEÑALADO EN EL PROYECTO Y/O LAS ÓRDENES DEL RESIDENTE; INCLUYÉNDOSE EN EL CONCEPTO EL SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES CON MERMAS; DESPERDICIOS Y FLETES; LA MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EL EQUIPO NECESARIO Y LA LIMPIEZA FINAL. NO SERÁN MEDIDAS, PARA FINES DE PAGO, TODAS AQUELLAS SUPERFICIES PINTADAS QUE PRESENTEN RUGOSIDADES, BOLAS, GRANULOSIDADES, HUELLAS DE BROCHAZOS, SUPERPOSICIONES DE PINTURA, DIFERENCIAS O MANCHAS, CAMBIOS EN LOS COLORES NO INDICADOS POR EL PROYECTO Y/O POR LAS ÓRDENES DEL RESIDENTE, DIFERENCIAS EN BRILLO O EN EL ACABADO "MATE"; ASÍ COMO LAS SUPERFICIES QUE NO HAYAN SECADO DENTRO DEL TIEMPO ESPECIFICADO POR EL FABRICANTE.

**IMPERMEABILIZACION DE AZOTEAS O SUPERFICIES.**

**4140.02 Y 03**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** IMPERMEABILIZACIÓN ES EL TRABAJO QUE SE EJECUTA CON LA FINALIDAD DE PROTEGER TODA CLASE DE CONSTRUCCIÓN DE LA ACCIÓN DE LA INTEMPERIE, ASÍ COMO DEL AGUA. ESTE TRABAJO CONSISTE FUNDAMENTALMENTE EN APLICAR, UNA PRIMERA CAPA DE UN SELLADOR E IMPRÍMADOR; POSTERIORMENTE UN REVESTIMIENTO IMPERMEABLE EN DOS CAPAS CON MEMBRANA DE REFUERZO INTERMEDIO Y FINALMENTE UN ACABADO PROTECTOR.

TODOS ESTOS MATERIALES DEBEN PRESENTAR, CUALIDADES IMPERMEABLES ADHERENTES Y DE PENETRACIÓN; GARANTIZANDO TOTALMENTE LA PROTECCIÓN.

**MEDICIÓN Y PAGO.** PARA EFECTOS DE PAGO ESTE CONCEPTO SE MEDIRÁ, EN METROS CUADRADOS, Y SE REALIZARÁ DIRECTAMENTE EN LA OBRA.

EL PRECIO UNITARIO COMPRENDE TODOS LOS MATERIALES SUMINISTRADOS EN OBRA, CON MERMAS Y DESPERDICIOS, COLOCACIÓN, ASÍ COMO LA MANO DE OBRA Y LA LIMPIEZA FINAL.

**SUMINISTRO DE MATERIALES, FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE PUERTA DE ACCESO.**

**SIPA.PTP.01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO DE MATERIALES, FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE PUERTA DE ACCESO AL CONJUNTO DE OPERACIONES QUE DEBERÁ EFECTUAR EL CONTRATISTA, PARA ADQUIRIR TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA FABRICACIÓN, PINTURA CON PRIMARIO ANTICORROSIVO Y ACABADO CON PINTURA ESMALTE ACRÍLICO COLOR QUE INDIQUE EL SUPERVISOR DE OBRA DE SUMINISTRO DE MATERIALES, FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE PUERTA TIPO PERSIANA DE 1.20 X 1.00 M DE ACUERDO A LO INDICADO EN EL PLANO. ESTE CONCEPTO INCLUYE TODOS LOS CARGOS DIRECTOS E INDIRECTOS, PORTA CANDADO, ACCESORIOS DE FIJACIÓN ASÍ COMO FLETES Y MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y MATERIALES PARA SU FABRICACIÓN E INSTALACIÓN.

**MEDICIÓN DE PAGO.-** PARA EFECTO DE ESTE CONCEPTO, LA UNIDAD DE MEDIDA SERÁ LA PIEZA Y ESTA SERÁ DE LAS MEDIDAS QUE SE INDIQUEN EN PROYECTO.

**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 ALAMBRE DE PÚAS 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 TRES ALAMBRES DE PÚAS EN CADA BRAZO. EL ALAMBRE DE PÚAS 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, EL ALAMBRE DE PÚAS 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.

**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.

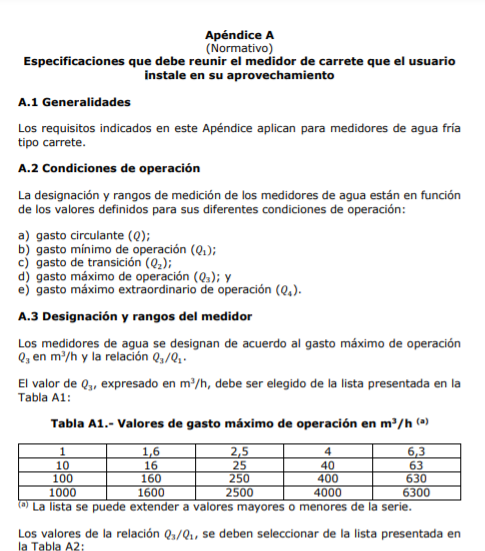
**MEDICIÓN Y PAGO.-** LA INSTALACIÓN DE MEDIDORES SE MEDIRÁ POR PIEZA; INCLUYENDO MANEJOS, MANIOBRAS, MOVIMIENTOS ASÍ COMO ACARREOS TOTALES Y LA INSTALACIÓN PROPIAMENTE.

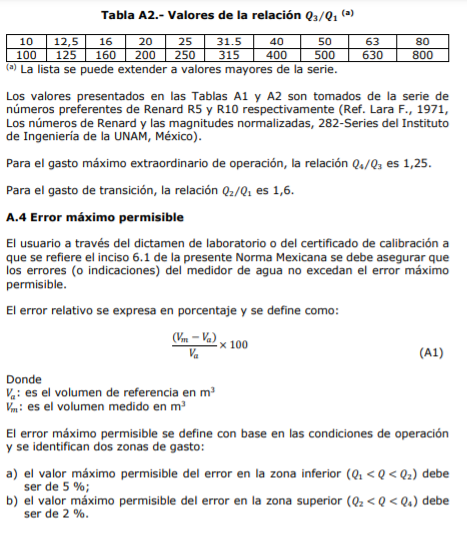
**SUMINISTRO DE MACROMEDIDORES DE FLUJO ELECTROMAGNÉTICO.**

**SUMMEF.01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO DE MICROMEDIDOR COMO TODAS LAS ACTIVIDADES QUE DEBA REALIZAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR E INSTALAR UN MACRO MEDIDOR DE FLUJO ELECTROMAGNÉTICO QUE CUMPLA CON LA NORMA NMX-AA-179-SCFI-2018 MEDICIÓN DE VOLÚMENES DE AGUAS NACIONALES USADOS, EXPLOTADOS O APROVECHADOS. APARTADO 6.2 MEDIDORES PARA GASTO A PRESIÓN EN CONDUCTOS CON DIÁMETRO NOMINAL MAYOR A OCHOCIENTOS MILÍMETROS (𝑫𝑵 > 800 MM).

DEBEN SER ELECTROMAGNÉTICOS DE CARRETE CON MEDICIÓN DE PRESIÓN, NIVEL DE LÍQUIDO, CON PUERTO SERIAL RS-485 COMPATIBLE CON PROTOCOLOS MODBUS/TCP-IP, QUE CUMPLA CON LA NORMA OFICIAL MEXICANA NMX-AA-179-SCFI-2018. INCLUYE: 25 MTS DE CABLE BLINDADO DESDE LOS SENSORES UBICADOS EN SALIDA DE TANQUE HASTA GABINETE EN POSTE Y CUMPLIR LO INDICADO EN EL APÉNDICE A DE LA MENCIONADA NORMA.

EN CASO DE QUE LA CONFIGURACIÓN DE LA TUBERÍA IMPIDA LA POSIBILIDAD DE INSTALAR UN MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DE CARRETE CALIBRADO POR EL FABRICANTE, EL USUARIO DEBE SELECCIONAR UN SISTEMA DE MEDICIÓN DE LOS QUE SE ENLISTAN EN LOS INCISOS SECUNDARIOS.



**MEDICIÓN Y PAGO. -** EL SUMINISTRO DE MACRO MEDIDORES SE MEDIRÁ POR PIEZA; INCLUYENDO MANEJOS, MANIOBRAS, MOVIMIENTOS, ASÍ COMO ACARREOS TOTALES DEL MISMO HASTA SITIO PROPUESTO POR EL ORGANISMO OPERADOR.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SENSOR DE PRESIÓN.**

**SEPRE-01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO DE SENSOR DE PRESIÓN CON CUERPO DE ACERO INOXIDABLE AL CONJUNTO DE OPERACIONES QUE DEBERÁ EJECUTAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR LOS SIGUIENTES COMPONENTES:

* SENSOR DE PRESIÓN CON CUERPO DE ACERO INOXIDABLE CON CONECTOR MACHO G 1 1/4 A, CON UN RANGO DE AJUSTE DE PRESIÓN DE 0 A 25 KG/CM2 Y UNA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN NOMINAL DE 24 CC. INCLUYE: CONECTOR M12, QUE ADMITA SEÑALES DE SALIDA ANALÓGICA DE 2 CONDUCTORES DE 4 MA A 20 MA Y/O MODBUS RS485 Y QUE CUENTE CON CLASIFICACION IP 68 Y NEMA 4, INCLUYE CABLE DE SEÑAL DE 25 METROS, CONECTOR GRADO MILITAR, Y MANOMETRO ANALOGICO, Y ACCESORIO PARA FIJACION A TUBO.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** LA UNIDAD DE MEDIDA PARA LOS COMPONENTES DE ESTE CONCEPTO, SERÁ PIEZA (PZA).

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 INSTALACIÓN 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.

**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.

TROLADORA 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.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BATERÍA SOLAR DE CICLADO PROFUNDO DE 12V.**

**SIBLCP-02**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BATERÍA AL CONJUNTO DE OPERACIONES QUE DEBERÁ DE EJECUTAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR, PONER EN SITIO, 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.

LA BATERÍA SOLAR DE CICLADO PROFUNDO DE 12V.

DEBERÁ CONTAR CON POTENCIA MÁXIMA DE 400W Y 115AH ADEMÁS DEBERÁ TENER LA CAPACIDAD DE 20 HORAS PARA SU DESCARGA TOTAL.

DEBERÁ INCLUIR: TERMINALES DE ANILLO DE ALTA TEMPERATURA, UN CABLE ELÉCTRICO CORTO CALIBRE 4 PARA USARSE COMO PUENTE- CONEXIÓN ENTRE BATERÍAS Y SOPORTE AISLADO PARA COLOCACIÓN EN PISO.

**MEDICIÓN 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.

**CANALIZACIÓN.**

**6011.01 AL 40**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** SE ENTENDERÁ COMO CANALIZACIÓN A LOS DISPOSITIVOS QUE SE UTILIZARÁN PARA LA INSTALACIÓN DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS, HIDRÁULICOS, DE TELEMETRÍA Y ACCESORIOS.

LOS MATERIALES QUE SEAN EMPLEADOS EN LAS INSTALACIONES DE CANALIZACIONES SEÑALADAS EN EL PROYECTO Y/O POR EL RESIDENTE, DEBERÁN SER NUEVOS, DE PRIMERA CALIDAD, PRODUCIDOS POR ACREDITADO FABRICANTE.

LOS TRABAJOS QUE EJECUTE EL CONTRATISTA Y LOS MATERIALES QUE UTILICE EN LAS INSTALACIONES DE CANALIZACIÓN, DEBERÁN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS MÍNIMOS ESTIPULADOS EN EL REGLAMENTO DE OBRAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, CON LAS MODALIDADES Y/O MODIFICACIONES VIGENTES.

LAS CANALIZACIONES EN TUBO CONDUIT PVC QUE SE CONSTRUYAN DÉ ACUERDO CON LO SEÑALADO EN EL PROYECTO Y/O LAS ORDENES DEL SUPERVISOR, DEBERÁN SUJETARSE A LO ESTIPULADO EN EL ARTÍCULO 17 DEL REGLAMENTO DE OBRAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS CON LAS MODIFICACIONES O MODALIDADES VIGENTES DICTADAS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD DEPENDIENTE DE LA SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO.

EL TUBO CONDUIT PVC PUEDE USARSE EN CANALIZACIONES VISIBLES U OCULTAS. EN EL CASO DE INSTALACIONES OCULTAS EL TUBO CONDUIT, ASÍ COMO LAS CAJAS DE CONEXIÓN, PODRÁN COLOCARSE EN CONCRETO. EL CONTRATISTA LABRARÁ (CANALIZACIONES OCULTAS) EN LOS MUROS Y/O EN LOS TECHOS O PISOS LAS RANURAS QUE ALOJARÁN LOS TUBOS CONDUIT Y LAS CAJAS DE CONEXIÓN, TRABAJO QUE SE CONSIDERARÁ COMO PARTE INTEGRANTE DE LA INSTALACIÓN. SI LA CANALIZACIÓN ES VISIBLE DEBERÁ ESTAR FIRMEMENTE SOPORTADA A INTERVALOS NO MAYORES DE 1.5 (UNO Y MEDIO) METROS CON ABRAZADERA PARA TUBO CONDUIT.

SE EMPLEARÁ CONDUIT DEL PAÍS, DE PRIMERA CALIDAD DEL DIÁMETRO SEÑALADO POR EL PROYECTO Y/O EL SUPERVISOR Y QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD CONSIGNADOS EN LA NORMA D.G.N. J16–1951. EN LOS EXTREMOS DE LOS TUBOS TENDRÁN CONECTORES PARA PERMITIR SU FIJACIÓN A LAS CAJAS CON CONTRATUERCA O SU INTERCONEXIÓN MEDIANTE UNIONES. AL HACER LOS CORTES DE LOS TUBOS SE EVITARÁ QUE QUEDEN REBABAS, A FIN DE QUE NO SE DETERIORE EL AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTORES AL TIEMPO DE ALAMBRAR.

**MEDICIÓN Y PAGO. -** LOS TRABAJOS EJECUTADOS POR EL CONTRATISTA EN LA INSTALACIÓN DE LA CANALIZACIÓN SERÁN MEDIDOS PARA FINES DE PAGO POR ML (METRO LINEAL).

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GABINETE DE EXTERIOR DE ACERO GALVANIZADO.**

**SIGEAG.01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO A LA SUMA DE ACTIVIDADES QUE DEBE REALIZAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR SEGÚN EL PROYECTO Y/O LAS ÓRDENES DEL RESIDENTE, GABINETE DE EXTERIOR DE ACERO GALVANIZADO DIMENSIONES DE 606 MM X 599 MM X 552 MM (ANCHO X ALTO X PROFUNDIDAD), GRADO IP 66, CON RACK DE 19" DE 9 UNIDADES RACK,VENTILADORES Y TERMOSTATO AJUSTABLE, 2 POSTES AL FRENTE Y 2 TRASEROS, PARA MONTAJE A POSTE, CON CERRADURA Y LLAVE Y FILTROS CONTRA ENTRADA DE PARTÍCULAS DE POLVO EN LATERAL DE GABINETE ADEMÁS DE AISLANTE TÉRMICO INTERNO. CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:**

* GABINETE PARA EXTERIOR CON VENTILADOR (1 PIEZA).
* RACK ESTÁNDAR DE 19" CON 9 UNIDADES (2 POSTES AL FRENTE Y 2 TRASEROS).
* EL VENTILADOR ES CONTROLADO POR UN TERMOSTATO AJUSTABLE.
* HERRAJE DE INSTALACIÓN A POSTE O PARED SE VENDEN POR SEPARADO.
* TIENE 4 TERMINALES INTERIORES PARA CONEXIÓN DE EQUIPOS A 110 VCA.
* PLATINA INTERNA (AL FONDO) PARA INSTALACIÓN DE EQUIPO.
* CERRADURA DE SEGURIDAD CON LLAVE.
* INCLUYE FILTROS CONTRA ENTRADA DE PARTÍCULAS DE POLVO EN LATERAL DE GABINETE Y AISLANTE TÉRMICO INTERNO.

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:**

* MATERIAL DE FABRICACIÓN: LÁMINA DE ACERO GALVANIZADA.
* RECUBRIMIENTO: PINTURA EN POLVO ELECTROSTÁTICA HORNEADA.
* ESTANDAR DE DISEÑO: RACK DE 19" (ANSI/TIA RS-310-D)
* UNIDADES DE RACK: 9 U.
* DIMENSIONES: 606 X 599 X 552 MM (ANCHO X ALTO X PROF.)(PROFUNDIDAD DEL CUERPO DEL GABINETE)
* PESO: 48.38 KG.
* CAPACIDAD DE CARGA MÁXIMA: 216 KG.
* CAPACIDAD DE CARGA MÁXIMA POR UNIDAD: 43 KG.

**CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:**

* VOLTAJE DE ENTRADA NOMINAL: 24 Vcd, 50/60 HZ
* CORRIENTE DE ENTRADA: 0.26 A (CONSIDERANDO ÚNICAMENTE EL VENTILADOR ENCENDIDO).
* VOLTAJE DE SALIDA: 24 Vcd, 50/60 HZ
* CORRIENTE DE SALIDA RECOMENDADA: 10 A (SUMATORIA DE TODAS LAS SALIDAS).
* CAPACIDAD DE SWITCH TÉRMICO: 15 A.
* TOMA ELÉCTRICA DE SALIDA: 4 X NEMA 5-15R
* CONSUMO: 31. 2 WH (SOLO VENTILADOR ENCENDIDO).
* INCLUYE BARRA DE TIERRA DE 7 CONTACTOS.

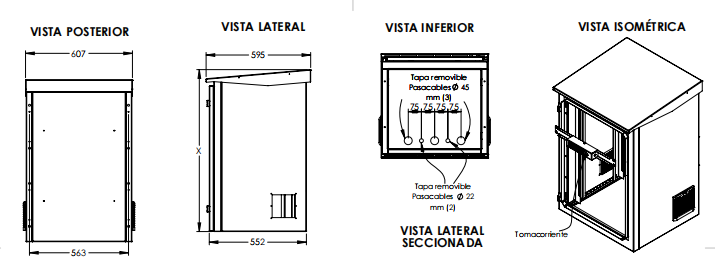
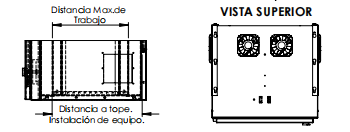
**CARACTERÍSTICAS ADICIONALES:**

* TEMPERATURA DE AJUSTE DE TERMOSTATO: 0°-60°C.
* DIAMETROS COMPATIBLES DE INSTALACIÓN: 3" A 6".
* OPCIÓN DE USO DE FLEJE O ABRAZADERAS SIN FIN PARA DIFERENTES DIÁMETROS DE POSTE.
* PUERTA Y TAPA SUPERIOR DESMONTABLES.
* FILTROS INTERCAMBIABLES.

**ENTRADA DE CABLEADO:**

* 3 ENTRADAS REMOVIBLES DE CABLE 45MM DE DIÁMETRO. COMPATIBLE CON:
  + CONECTOR GLÁNDULA PARA CABLE DE 18 A 25 MM DE DIÁMETRO.
  + TUBERÍA CONDUIT METÁLICA PARED DELGADA.
  + TUBERÍA CONDUIT METÁLICA PARED GRUESA.
  + TUBERÍA PVC PESADO.
  + TUBERÍA FLEXIBLE.
* 2 ENTRADAS REMOVIBLES DE CABLE 22MM DE DIÁMETRO, COMPATIBLE CON:
  + CONECTOR GLÁNDULA.
  + TUBERÍA CONDUIT METÁLICA PARED DELGADA.
  + TUBERÍA CONDUIT METÁLICA PARED GRUESA.
  + TUBERÍA PVC PESADO.
  + TUBERÍA FLEXIBLE.

DETALLES ISOMETRICOS:



**MEDICIÓN Y PAGO.-** PARA FINES DE MEDICIÓN Y PAGO, LA UNIDAD SERÁ PIEZA (PZA); 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.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ROUTER DE TELECOMUNICACIONES INDUSTRIAL.**

**SIROT-01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ROUTER DE TELECOMUNICACIONES INDUSTRIAL, AL CONJUNTO DE OPERACIONES Y MANIOBRAS QUE TENDRÁ QUE REALIZAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR E INSTALAR ROUTER DE TELECOMUNICACIONES INDUSTRIAL, 4 PUERTOS ETHERNET Y WIFI CON INTERFACES RS232, RS485, USB Y ENTRADAS/SALIDAS PARA APLICACIONES PROFESIONALES. COMPATIBLE CON PROTOCOLOS MODBUS, SNMP, TR-069, NTRIP, MQTT Y TCP/IP. CON VOLTAJE DE ALIMENTACIÓN DE 24 VOLTS CORRIENTE DIRECTA PARA MONTAJE EN RIEL DIN CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

GENERALES:

* ADMINISTRACIÓN REMOTA POR RMS
* CONSTRUCCIÓN ROBUSTA EN CARCASA DE ALUMINIO/PLASTICO CON OPCIÓN DE MONTAJE EN RIEL DIN.
* GRAN RANGO DE OPERACIÓN EN AMBIENTES EXTREMOS.
* TAMAÑO COMPACTO.

CONECTIVIDAD:

* 4G (LTE) CAT 4 - HASTA 150 MBPS, 2 SIM (MINI SIM - 2FF) FAILOVER
* WIFI 2.4 GHZ/5 GHZ (B/G/N) - ACCESS POINT (AP) - STATION (STA), 2 RP-SMA
* ETHERNET 4 PUERTOS RJ45, 10/100 MBPS (1 WAN, 3 LAN)
* HARDWARE
* CPU: 550 MHZ
* RAM: 128 MB

ELÉCTRICAS Y FÍSICAS:

* ALIMENTACIÓN: 9 - 30 VCC
* CONSUMO: 7 W
* PESO: 280 G
* DIMENSIONES: 110X50X100 MM (AN X AL X PR)
* TEMPERATURA DE OPERACIÓN: -40 A 75º C
* PROTECCIÓN: IP30

**MEDICIÓN Y PAGO.-** PARA FINES DE MEDICIÓN Y PAGO, LA UNIDAD SERÁ PIEZA (PZA); 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.

**SUMINISTRO DE ESTRUCTURA METÁLICA TIPO POSTE CAÑA HEXAGONAL.**

**SEMTPCH.01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA METÁLICA TIPO POSTE CAÑA HEXAGONAL, AL CONJUNTO DE OPERACIONES Y MANIOBRAS QUE TENDRÁ QUE REALIZAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR E INSTALAR ESTRUCTURA METÁLICA TIPO POSTE CAÑA HEXAGONAL DE 9 METROS FABRICADO EN LAMINA CALIBRE 11, DIAMETRO INFERIOR DE 170MM Y DIAMETRO SUPERIOR DE 75MM, PLACA BASE DE 300MM X 300MM CON 4 BARRENOS Y ESPIGA EN LA CORONA DE 50CM X 2″. ACABADO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE. INCLUYE: ELEMENTOS DE FIJACION. .

FABRICADO EN LAMINA CALIBRE 11 DIÁMETRO INFERIOR DE 170MM Y DIÁMETRO SUP DE 75M.

PLACA BASE DE 300MM X 300MM CON 4 BARRENOS Y ESPIGA EN LA CORONA DE 50CM X 2″.

ACABADO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** PARA FINES DE MEDICIÓN Y PAGO, LA UNIDAD SERÁ PIEZA (PZA); 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.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TORRE ARRIOSTRADA PARA ELEVACIÓN DE EQUIPO DE TRANSMISIÓN DE DATOS Y RADIOCOMUNICACIÓN.**

**SITOAR-01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TORRE ARRIOSTRADA PARA ELEVACIÓN DE EQUIPO DE TRANSMISIÓN DE DATOS Y RADIOCOMUNICACIÓN, AL CONJUNTO DE OPERACIONES Y MANIOBRAS QUE TENDRÁ QUE REALIZAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR Y REALIZAR EXITOSAMENTE LA MAYORÍA DE LAS INTEGRACIONES PUNTO A PUNTO O SISTEMA DE REPETICIÓN.

EL PUNTO MÁS IMPORTANTE DE UNA [INSTALACIÓN DE LA TORRE](https://www.syscom.mx/principal/listadoportadasazul/radiocomunicacion-torres-y-accesorios-404.html) ES LA CORRECTA SUJECIÓN DE LOS TIRANTES. ESTOS DETERMINARÁN LA ESTABILIDAD QUE TENDRÁ LA TORRE, Y POR ENDE, ES EL PUNTO DONDE DEBEMOS TENER MAYOR CUIDADO.

AUNQUE NO EXISTE UNA ÚNICA FORMA DE SUJETAR UNA TORRE, PODEMOS GENERALIZAR CONSEJOS QUE SIEMPRE VAN A APLICAR PARA CUALQUIER INSTALACIÓN.

1. TIPO DE CABLE.

SIEMPRE SE RECOMIENDA UTILIZAR CABLE DE RETENIDA DE VARIOS HILOS DE ACERO Y GALVANIZADO POR INMERSIÓN (ES EL QUE NOSOTROS COMERCIALIZAMOS). POR SU CONTRAPARTE SE DEBE EVITAR EL USO DE ALAMBRE DE CUALQUIER CALIBRE.

2. DISTANCIA DE SUJECIÓN.

LA DISTANCIA DEL ANCLA AL CENTRO DE LA TORRE DEBE SER DE APROXIMADAMENTE 70% LA ALTURA DE LA TORRE. POR EJEMPLO, UNA TORRE DE 10 METROS, DEBE TENER UN ANCLAJE UBICADO A 7 METROS DE LA TORRE.   
  
EN INSTALACIONES CRÍTICAS SE PUEDE REDUCIR ESTE PORCENTAJE BAJO LA VALORACIÓN DEL EXPERTO TORRERO, PERO DE IGUAL FORMA NO SE RECOMIENDA UNA DISTANCIA MENOR DEL 50%.

3. ALTURA DE SUJECIÓN.

DE IGUAL FORMA LAS ALTURAS A LAS QUE SE DEBE SUJETAR UNA TORRE SON ARBITRARIAS Y DEBEN SER REVISADAS MEDIANTE UN ESTUDIO DE INGENIERÍA.   
  
EN TODO MOMENTO SE DEBE UTILIZAR UNA BRIDA CON APOYO DE CUELLOS, PARA EVITAR EL ROZAMIENTO Y JALONES DIRECTOS EN UNA PIERNA DE LA TORRE. PUEDE ENCONTRAR TABLAS DE ALTURAS Y DISTANCIAS DENTRO DE NUESTRA PÁGINA WEB WWW.SYSCOM.MX.

4. DIRECCIÓN DE SUJECIÓN.

SE DEBEN DE COLOCAR LOS ANCLAJES EN TRES DIRECCIONES DIFERENTES Y CON IGUAL SEPARACIÓN. ESTO ES, VISTO DESDE ARRIBA, UNA SEPARACIÓN DE APROXIMADAMENTE 120°.

EL USO DE UNA 4° DIRECCIÓN IMPLICARÁ ESFUERZO ADICIONAL EN UNA DE LAS PIERNAS DE LA TORRE POR LO QUE NO SIEMPRE ES UNA SOLUCIÓN EFECTIVA. SE DEBE REALIZAR SOLO CON SUPERVISIÓN DE UN EXPERTO.

5. CALIBRE DE CABLE.

EL CALIBRE A SELECCIONAR ES UN FACTOR IMPORTANTE, YA QUE EL CABLE INDICADO ASEGURARA UNA EFICIENTE INSTALACIÓN. NO SIEMPRE UN CABLE GRUESO ES LA SOLUCIÓN.

NOSOTROS RELACIONAMOS NUESTROS TRAMOS DE TORRE CON EL GROSOR RECOMENDADO DE LA SIGUIENTE MANERA:

• TRAMO DE 30 CM DE ANCHO (STZ-30G) --- RETENIDA DE 1/8”

• TRAMO DE 35 CM DE ANCHO (STZ-35G) --- RETENIDA DE 3/16”

• TRAMO DE 45 CM DE ANCHO (STZ-45G) --- RETENIDA DE 1/4”

PARA TRAMOS SUPERIORES SE PUEDE UTILIZAR COMBINACIONES DE 1/4” Y 5/16”.

ESTO ES SOLO UNA RECOMENDACIÓN DE INSTALACIÓN Y EL INSTALADOR SERÁ EL QUE TENGA LA ÚLTIMA PALABRA EN LA SELECCIÓN CORRECTA DEL CABLE.

6. USO DE TENSORES.

AUNQUE NO SON ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE UNA TORRE, UN TENSOR AYUDARÁ A DAR MANTENIMIENTO Y AJUSTE FINO A LA TENSIÓN DE UNA TORRE. NO EXISTE UNA TENSIÓN EXACTA PARA TODAS LAS INSTALACIONES. ALGUNOS INSTALADORES TENSAN CON UN VALOR DEL 2 AL 5 % DE LA RESISTENCIA DEL CABLE.

COMO LO MENCIONA EL MISMO FABRICANTE: “LA RETENIDA NO DEBE QUEDAR COMO CUERDA DE GUITARRA”, ES DECIR, UNA TORRE CON TENSIÓN EXCESIVA TENDERA A VIBRAR Y GENERAR CONDICIONES INSEGURAS DE TRABAJO.

MUY PROBABLEMENTE SIGUIENDO ESTOS PASOS, TENDREMOS UNA INSTALACIÓN EFICIENTE Y SEGURA, MÁS SIN EMBARGO SIEMPRE SE RECOMIENDA DE UN PROFESIONAL QUE REALICE UN ESTUDIO DE INGENIERÍA EN FORMA PARA VALIDAR UNA CORRECTA INSTALACIÓN DE UNA ESTRUCTURA.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** PARA FINES DE MEDICIÓN Y PAGO, LA UNIDAD SERÁ ML (METRO LINEAL); EN ESTE PRECIO QUEDA IMPLÍCITO TODO LO QUE EL CONTRATISTA DEBE DE HACER PARA QUE EL CONCEPTO QUEDE TOTALMENTE A SATISFACCIÓN DEL RESIDENTE DE OBRA.

**SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA TIPO VERTICAL MULTIETAPAS MODELO T13X250 -3-1 DE 3 PASOS PARA UN FLUJO DE 18 LPS Y UNA CDT DE 60 MCA, ACOPLADO A MOTOR VERTICAL TRIFÁSICO 220 V 25 H.P**

**EQUIPA1**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO DE EQUIPO DE BOMBEO TIPO MULTIETAPAS PARA AGUA POTABLE, 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 MULTIETAPAS QUE DEBERÁ ESTAR ACOPLADO A UN MOTOR TRIFÁSICO VERTICAL A 220 VOLTS TRIFÁSICO QUE DEBE CONTENER LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

LA BOMBA SERÁ TIPO VERTICAL MULTIETAPAS PARA AGUA POTABLE, MODELO T13X250 -3-3 DE 3 PASOS CON EFICIENCIA 81.1% MÍNIMA O SIMILAR PARA 18.00 LPS Y 60.00 MTS DE CARGA TOTAL 1800 RPM; EL MOTOR SERÁ TIPO VERTICAL EFICIENCIA PREMIUM A VOLTAJE DE 220 TRIFÁSICO SEGÚN NOMA OFICIAL CON EFICIENCIA MAYOR AL 80%, 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; LOS EQUIPOS DEBERÁN DE OPERAR EN FORMA ALTERNADA PARA ASEGURAR LA OPERACIÓN DE LLENADO DE TANQUE MAS EFICIENTE TENIENDO LA OPORTUNIDAD DE DAR MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LOS EQUIPOS EXISTENTES.

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: GASTO 60.00 METROS DE CARGA DINÁMICA TOTAL Y 18 LPS, (N.D. 3.00 METROS). PARA UNA DESCARGA DE 6” DIÁMETRO.

DEBERÁ INCLUIR: BOMBA TIPO VERTICAL MULTIETAPAS SEGÚN DISEÑO SOLICITADO, JUEGO DE CONTRABRIDAS DE 3” AC. INOX, TORNILLERÍA Y ACOPLAMIENTO A LÍNEA DE ALIMENTACIÓN A TANQUE ELEVADO.

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 SERÁ POR PIEZA UNA VEZ QUE HAYA SIDO SUMINISTRADO Y APROBADO POR EL RESIDENTE DE LA OBRA.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARRANCADOR AUTOMÁTICO ATR DE 25 H.P. 220 V 60 HZ CON INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO.**

**ARRANCA1**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. –** SE ENTENDERÁ COMO SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARRANCADOR Y/O TABLERO DE CONTROL A TENSIÓN REDUCIDA TIPO ATR, VOLTAJE DE 220V, 3 FASES CAPACIDAD 25 HP PARA ARRANQUE Y PARO SUAVE DE BOMBA EN FORMA ALTERNADA. AL CONJUNTO DE ACTIVIDADES QUE DEBERÁ EFECTUAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR, INSTALAR, FLETES, MANIOBRAS, LOCALES, ALMACENAJE Y TODO LO NECESARIO PARA INSTALAR Y PONER EN OPERACIÓN UN ARRANCADOR Y/O TABLERO DE CONTROL PARA EQUIPO DE BOMBEO, SEGÚN INDICACIONES DEL RESIDENTE RESPONSABLE DE LA OBRA.

INCLUYE: CANALIZACIÓN, SUJECIÓN EN MURETE O SOPORTE, PROTECCIÓN FALLA DE FASE, HORÓMETRO, REGISTROS ELÉCTRICOS, CONEXIÓN A ALIMENTACIÓN DE BOMBAS SEGÚN NOM-001-SEDE-2012 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 GARANTIZANDO UNA NEMA PARA OPERAR EN EL EXTERIOR, ADEMÁS DEBERÁ CONTENER TODOS LOS COMPONENTES DESCRITOS ANTERIORMENTE.

**MEDICIÓN Y PAGO. –** LOS TRABAJOS EJECUTADOS POR EL CONTRATISTA PARA EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN ARRANCADOR Y/O DE TABLERO DE CONTROL, SERÁN MEDIDOS PARA FINES DE PAGO DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO. LA UNIDAD DE MEDIDA UTILIZADA SERÁ POR PIEZA, EL PRECIO UNITARIO INCLUYE, EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL EQUIPO, FLETES Y MANIOBRAS LOCALES PARA PONERLO EN ALMACÉN DE LA OBRA, ADEMÁS DE TODOS LOS CARGOS FIJOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y TODO LO NECESARIOS Y UNA VEZ QUE SE ENCUENTREN 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 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.**

**ALIMENTA1**

**DEFINICION Y EJECUCION. -** 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 PARA ALIMENTAR ARRANCADOR DESDE BASE DE MEDICIÓN Y 2 MOTORES ELÉCTRICO DE 25 HP. INCLUYE: CONDUCTOR ELÉCTRICO AWG COBRE, CANALIZACIÓN, CONEXIONES, EMPATES Y TODO LO NECESARIO SEGÚN NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2012. BASE DE MEDICIÓN M5 TRIFASICA HASTA 200 AMP A TABLERO DE CONTROL Y DESDE LOS ARRANCADORES HASTA LA CONEXIÓN DEL MOTOR ELÉCTRICO, CON REGISTRO ELÉCTRICO.

INCLUYE: CANALIZACIÓN, CONEXIONES, EMPATES, AISLAMIENTO, (15 METROS DE LONGITUD DE ARRANCADOR A MOTOR), SEGÚN NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2012, REGISTROS Y CABLES THW-LS 75° DEL CALIBRE CORRESPONDIENTE.

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.

**MEDICION 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 E INSTALACION DE BASE DE MEDICIÓN M5 HASTA 200 AMP NORMA CFE.**

**MEDIC1**

**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:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN BASE DE MEDICIÓN SEGÚN NORMAS DE CFE M5 DE 200 AMP, INCLUYE: ACOMETIDA SUBTERRANEA 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 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 JUEGO, Y SERÁ CONSIDERADO PARA PAGO UNA VEZ CONCLUIDO EN SU TOTALIDAD Y A SATISFACCIÓN DE LA SUPERVISIÓN.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ELECTRONIVELES BAJO NIVEL - ALTO NIVEL Y PARO - ARRANQUE PARA CONTROL DE LLENADO DE TANQUE ELEVADO.**

**ELECTR1**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ELECTRO-NIVELES PARA ARRANQUE Y PARO DE EQUIPOS DE BOMBEO VERTICAL PARA TANQUE ELEVADO Y TANQUE CISTERNA EXISTENTES: INCLUYE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA, CANALIZACIONES, CONEXIÓN CON ARRANCADOR A TENSIÓN REDUCIDA TIPO Y SUJECIÓN EN ESTRUCTURA DE TANQUE ELEVADO; DEBERÁ CONSIDERAR LA ALTERNANCIA DE OPERACIÓN DE LOS 2 EQUIPOS DE BOMBEO DE 25 HP EN FORMA ALTERNADA. AL CONJUNTO DE ACTIVIDADES QUE DEBERÁ EFECTUAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR E INSTALAR 2 JUEGOS DE ELECTRO-NIVELES, LONGITUD HASTA TANQUE ELEVADO, CON TUBERÍA DE CANALIZACIÓN Y SUJECIÓN EN ESTRUCTURA EXISTENTE, EXCAVACIONES, RELLENOS COMPACTADOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU PERFECTA COLOCACIÓN, INCLUYE: CAJA REGISTROS, TUBERÍA GRIS TRABAJO PESADO COMO CANALIZACIÓN ELÉCTRICA Y CONDUCTORES CALIBRE 10AWG, SEGÚN NORMA OFICIAL MEXICANA: NOM-001-SEDE-2012. ADECUADO A PROYECTO AUTORIZADO POR LA UNIDAD VERIFICADORA Y PLANO FIRMADO POR EL RESPONSABLE.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** PARA EFECTO DE ESTE CONCEPTO EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO AHORRADORA EL PAGO SERÁ POR LOTE UNA VEZ QUE HAYA SIDO SUMINISTRADA E INSTALADA, PROBADA Y APROBADA POR EL RESPONSABLE.

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

**ELEC-015**

**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 CAL. 1/0 AWG, 3 REGISTROS ELÉCTRICOS, 3 ELECTRODOS PARA TIERRA FÍSICA, 3 SOLDADURAS CADWELL 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 E INSTALADA, PROBADA Y APROBADA POR EL RESIDENTE DE OBRA.



**TRAMITES ANTE CFE**

**TRAMITES 01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** SE ENTENDERÁ POR TRÁMITES ANTE C.F.E. DE LEGALIZACIÓN Y REGISTRO DE PROYECTO ANTE UNIDAD VERIFICADORA UVIE´S, AL CONJUNTO DE ACTIVIDADES QUE DEBERÁ EFECTUAR EL CONTRATISTA PARA REALIZAR PAGOS Y TRÁMITES ANTE C.F.E. DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN, PLANOS DE OBRA TERMINADA, LIBRANZAS, SOLICITUD ESPECIAL, BESES DE DISEÑO, CARTA EXPEDIDA POR UNIDAD VERIFICADORA, CONTRATO DE SERVICIO 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 SUPERVISOR.

**LÁMPARA LED TIPO SUBURBANO DE USO EN EXTERIORES, GRADO DE PROTECCIÓN IP65. FABRICADA CON INYECCIÓN DE ALUMINIO, PINTURA ELECTROSTÁTICA DE POLIÉSTER, COLOR GRIS ACERO Y PANTALLA DE ACRÍLICO DE ALTA RESISTENCIA.TRABAJA A 82W Y 100-305V, LA LUZ EMITIDA ES DE 4500K (BLANCO PURO) INCLUYE FOTOCELDA PARA ENCENDER Y APAGAR AUTOMÁTICAMENTE, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.**

**SIMAE-01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAMPARA TIPO SUBURBANA DE LED CAPACIDAD 82 WATTS, AL CONJUNTO DE ACTIVIDADES QUE DEBERÁ EFECTUAR EL CONTRATISTA PARA PARA PROPORCIONAR Y COLOCAR EN LAS LÍNEAS Y NIVELES QUE INDIQUE EL PROYECTO Y/O EL RESIDENTE, LOS COMPONENTES DE INSTALACIÓN DE LAMPARA SUBURBANA TIPO LED POTENCIA 82 WATTS NOMINALES AUTO SOPORTADA, SUJECIÓN, CON FOTOCELDA, MANO DE OBRA HERRAMIENTA, 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.

INCLUYE: CONDUCTOR ELÉCTRICO SEGÚN NOM-001-SEDE-2012, 1 POSTES DE ACERO 9 METROS, SOPORTE, ABRAZADERAS, TIERRA FÍSICA, CONDUCTOR ELÉCTRICO PARA ALIMENTACIÓN, CONEXIONES 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 Y COLOCACIÓN DE LA LAMPARA TIPO SUBURBANA DE LED 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 PIEZA 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.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTACIÓN ELECTRICA TIPO ALUMBRADO SUBURBANO DE LED.**

**ALUMBRA 01**

**DEFINICION Y EJECUCION. -** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA TIPO SUBURBANA DE LED, AL CONJUNTO DE ACTIVIDADES QUE TENGA QUE HACER EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR, FABRICAR Y COLOCAR EN LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS, CANALIZACIONES, REGISTROS, POSTES, BASES DE CONCRETO Y NIVELES QUE INDIQUE EL PROYECTO Y/O LAS ÓRDENES DEL SUPERVISOR PARA ALIMENTAR A 5 LÁMPARAS SUBURBANAS TIPO LED INCLUYE: CONDUCTOR ELÉCTRICO, REGISTRO ELÉCTRICO, AWG COBRE, CANALIZACIÓN, CONEXIONES, EMPATES Y TODO LO NECESARIO SEGÚN NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2012. BASE CON TUBO METÁLICO PARA SUJETAR LAS LUMINARIAS DE EXTERIOR FOTOCELDAS PARA ENCENDIDO Y APAGADO AUTOMÁTICO.

INCLUYE: BASE DE CONCRETO PIRAMIDAL FC= 200KG/CM2 PARA POSTE METÁLICO DE 9 M. DE 40X40 CM DE CORONA, 80X80 CM DE BASE, Y 1.0 MT DE ALTURA, CON ANCLAS DE 3/4" X 90 CM Y TUERCAS Y ROLDANAS. INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION.

POSTE METÁLICO CÓNICO CIRCULAR DE 9 MTS ALTURA . INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.

CABLE DE COBRE THW CAL 12. INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.

CABLE DE COBRE DESNUDO CAL 12. INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.

CABLE XLP-DRS 90 °C, 600 V CONDUCTOR DE ALUMINIO DURO Y AISLAMIENTO DE XLP, TRIPLES 2C/1N (6-6), INCLUYE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.

CONECTOR DERIVADR AL-CU-ACSR CAL. 6-2 A 14-8, CAT YPC2A8U BURNDY INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, MANGA TERMOCONTRACTIL , MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.

BRAZOS PARA LUMINARIA 38X1800MM. INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.

LÁMPARA LED TIPO SUBURBANO TIPO, DE USO EN EXTERIORES, GRADO DE PROTECCIÓN IP65. FABRICADA CON INYECCIÓN DE ALUMINIO, PINTURA ELECTROSTÁTICA DE POLIÉSTER, COLOR GRIS ACERO Y PANTALLA DE ACRÍLICO DE ALTA RESISTENCIA A TRABAJAR A 82W Y 100-305V, LA LUZ EMITIDA ES DE 4500K (BLANCO PURO) INCLUYE FOTOCELDA PARA ENCENDER Y APAGAR AUTOMÁTICAMENTE, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.

BANCO DE DUCTOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO BAJO BANQUETA 1 VÍA, NORMA CFE-A1B, PARA POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 1 1/4". INCLUYE: EXCAVACIÓN, RETIRO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, RELLENO Y COMPACTACIÓN CON TEPETATE, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.

TUBO PAD 2" (51 MM) GRADO ELECTRICO RDS 13.5. INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.

COMBINACIÓN DE ALUMBRADO SIEMENS O EQUIVALENTE BIFASICO, PARA UNA TENSIÓN MAX DE 240 VCA. TENSIÓN DE CONTROL 240 VCA. 60 HZ, PARA UNA CAPACIDAD DE 30 AMPERES. INCLUYE FOTOCELDA PARA ENCENDER Y APAGAR AUTOMÁTICAMENTE, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.

TUBO CONDUIT PGG DE 3/4", CON COPLE. INCLUYE:SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.

CODO CONDUIT PVC PESADO 90° 19 MM, INCLUYE SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, MATERIAL, MANO DE OBRA , HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.

CODO PG.G. DE 19MM. INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.

CONTRA Y MONITOR DE 19 MM . INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCIÓN.

INCLUIRÁ PARA SU INSTALACIÓN Y OPERACIÓN LAS CANALIZACIONES NCESARIAS, CONEXIONES, EMPATES, AISLAMIENTO, SEGÚN NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2012, REGISTROS Y CABLES THW-LS 75° DEL CALIBRE CORRESPONDIENTE.

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.

**MEDICION Y PAGO.-** EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL ALUMBRADO TIPO SUBURBANO LED, SERÁ PAGADO POR PIEZA, 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.