

NORMAS TÉCNICAS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRA PÚBLICA DEL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO



CAPÍTULO 6

INSTALACIONES HIDRÁULICAS

Normas Técnicas de la Dirección General de Obra Pública del Municipio de León, Guanajuato

Presidencia Municipal de León, Gto.

Administración 2021 - 2024

La revisión y autorización estuvo a cargo de:

Ing. Israel Martínez Martínez
Director General de Obra Pública
Arq. José Solís Anguiano
Subdirector General de Ejecución de Obra y Mantenimiento
Ing. José Leopoldo Neri Espinoza
Director de Costos y Presupuestos

La elaboración y revisión técnica estuvo a cargo de:

Ing. Luis Alfonso Moreno Espinosa
Coordinador de Mantenimiento Vial
Arq. Luis Benito Castro Juárez
Coordinador de Presupuestos de Urbanización y Proyectos
Arq. Diana Dolores Montiel
Coordinador de Edificación, Proyectos y Ajustes de Costos

Comisión Mixta CMIC - DGOP de la Subdirección General de Ejecución de Obra y Mantenimiento

Integrada por representantes de:

Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, A.C. Delegación Guanajuato.
Cámara Nacional de Empresas de Consultoría, A.C.
Cámara Nacional de la Industria de la Transformación, CANACINTRA León - Sector Construcción
Colegio de Ingenieros Civiles de León, A.C.
Colegio de Arquitectos de León, A.C.

Dirección General de Obra Pública
Blvd. Torres Landa Ote. 1701-B
Predio El Tlacuache, entre Blvd. Francisco Villa y Océano Atlántico
Teléfono: 01 477 212 4650
E-mail. obras.publicas@leon.gob.mx

Fecha de última actualización: Abril 2023
Versión 03

ÍNDICE

CAPÍTULO 6. INSTALACIONES HIDRÁULICAS

6.01 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS EN EDIFICIOS (INCLUYE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO, VAPOR Y CONDENSADOS DE VAPOR).....	4
6.02 CAJA DE OPERACIÓN DE VÁLVULAS	14
6.03 INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS.....	19
6.04 DESCARGAS DOMICILIARIAS.....	22
6.05 TOMAS DE AGUA EXTERIORES	25
6.06 SISTEMA DE AGUA POTABLE (CONDUCCIÓN, ALIMENTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN).....	28
6.07 ATRAQUES DE TUBERÍA.....	35



CAPÍTULO 6.01

INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS EN EDIFICIOS (INCLUYE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO, VAPOR Y CONDENSADOS DE VAPOR)

A. DEFINICIÓN

A.01 Los trabajos a que se refiere este capítulo son, en forma explicativa, para las instalaciones de todas las tuberías de alimentación y distribución de agua fría y caliente, muebles sanitarios, accesorios, ventilación y desagües, así como coladeras, bajadas de agua pluvial, sistema de protección contra incendio, vapor y condensadores de vapor.

No es la intención de que en este capítulo se describan con detalle todos los materiales o métodos de construcción necesarios para llevar a cabo las instalaciones, sino dar al **Contratista** las normas a que se debe sujetar para lograr una instalación completa y bien ejecutada en todos los aspectos.

Estas normas complementan a los planos presentados por el proyecto, para obtener la cantidad y calidad de trabajo que se debe ejecutar para dejar funcionando normalmente todos los muebles con los servicios que ellos requieran.

Todos los trabajos de obra civil que coadyuven a la instalación: ranuras, boquetes, casquillos y pasos, serán hechos por el **Contratista**, éstos no se permitirán en elementos estructurales sin el consentimiento específico y por escrito de la Dirección.

B. REFERENCIAS

B.01 Los trabajos relativos a las instalaciones hidráulicas y sanitarias deberán ajustarse a lo indicado por estas Normas, además a lo establecido por los reglamentos en vigor de las Dependencias locales y de ingeniería sanitaria de la Dirección de Salud; en tanto que las instalaciones especiales de plomería se sujetarán a los reglamentos y normas que se señalan en los conceptos de trabajos correspondientes.

B.02 En cualquier caso, y siempre que no exista contradicción en lo previsto por estas Normas y los reglamentos antes citados, los trabajos en cuestión deberán sujetarse a la NOM-122-STPS-1996. (Relativa a las condiciones de Seguridad e Higiene para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor o calderas que operen en los centros de trabajo.)

B.03 En caso de discrepancia entre estas Normas y los reglamentos vigentes en el municipio será la Dirección quien decida sobre el particular.

B.04 Algunos capítulos de estas Normas se relacionan con este capítulo los cuales se enlistan en la tabla que aparece a continuación:

TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TÍTULO Y CAPÍTULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
INSTALACIONES HIDRÁULICAS		6			

C. MATERIALES

C.01 Por lo que se refiere a la calidad de los materiales, deberá cumplirse, además de lo indicado por estas Normas, con lo establecido en las normas que emite el Organismo Nacional de Normalización (ONNCCE), independientemente de lo anterior, el **Contratista** deberá llevar a cabo las pruebas de calidad, que ordene la **Dirección** o el **Organismo Operador**.

Los materiales que pueden emplearse en las instalaciones son los siguientes:

- Tubería de cobre
- Conexiones de cobre y bronce
- Tubería de acero galvanizado
- Conexiones de hierro maleable galvanizadas
- Tubería de acero negro
- Conexiones de hierro maleable negras
- Válvulas
- Tubería y conexiones de fierro fundido
- Coladeras de piso y azotea
- Tubería y conexiones de PVC y polipropileno
- Tubería y conexiones de CPVC
- Y cualquier otro material que autorice la Dirección o señale el proyecto.

Materiales que se pueden usar en el forjado de canales, ductos y cárcamos:

- Cementantes
- Cemento hidráulico
- Cal
- Mortero hidráulico
- Arena
- Grava
- Agua
- Ladrillo y tabique
- Materiales pétreos
- Acero de refuerzo
- Aditivos e impermeabilizantes
- Otros materiales autorizados por la Dirección o señalados en el proyecto.

D. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

Los trabajos que deberán ejecutarse, y que forman parte del proyecto de instalaciones hidráulicas, sanitarias, vapor y de sistemas de protección contra incendio, son los siguientes:

- Forjado de canales.
- Forjado de ductos.
- Forjado de cárcamo.
- Suministro y colocación de tinacos.
- Sistema de distribución de agua fría.
- Sistema de distribución de agua caliente.
- Sistema de distribución de vapor y retorno de condensados.
- Soportes para tuberías de agua fría, agua caliente, vapor y retorno de condensados de vapor.
- Evacuación de aguas negras.
- Sistema de ventilación de tubería de aguas negras.
- Evacuación de aguas pluviales.
- Suspensión y anclaje de tubería de la instalación sanitaria.

- Sistema de protección contra incendio.
- Equipos de generación de agua caliente.
- Muebles sanitarios y accesorios.

D.01 REQUISITOS DE EJECUCIÓN PARA FORJADO DE CANALES, DUCTOS Y CÁRCAMOS

D.01a El forjado de canales, ductos y cárcamos será de acuerdo con las líneas del trazo y niveles que señale el proyecto, así como el tipo de materiales, características y calidad necesarias para construirlos.

D.01b El proyecto deberá indicar, dentro de sus especificaciones particulares, si debe emplearse algún aditivo especial, impermeabilizante integral para concreto o algún sistema de impermeabilización en canales, ductos y cárcamos.

D.02 COLOCACIÓN Y/O FABRICACIÓN DE TINACOS

D.02a El equipo de izaje de los tinacos, la herramienta o la estructura de carga, será proporcionada por el **Contratista** y deberá colocar el tinaco en la posición correcta: alineado y nivelado, y asegurándolo de tal manera que no sufra daño alguno que altere su buen funcionamiento.

D.02b Los tinacos se colocarán en los lugares y con las especificaciones señaladas por el proyecto se colocarán sobre una base, la altura de esta base deberá estar separada (40 cm) mínimo del nivel de la azotea, con el objeto de que se puedan efectuar las maniobras de control y limpieza.

D.02c El **Contratista** efectuará la inspección, y estará presente en la prueba de hermeticidad para verificar que las tuberías de alimentación y salida estén correctamente colocadas y recibidas, para cumplir con lo establecido en el proyecto.

D.03 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA

D.03a Tuberías

En diámetros de 13 mm y mayores, se utilizará tubería de cobre, PVC, fierro galvanizado u otro material autorizado por la **Dirección** o el **Organismo Operador**, según norma y de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

D.03b Conexiones

- 1) Las tuberías de cobre se unirán con conexiones de cobre o bronce, siempre y cuando así lo señale el proyecto.
- 2) Las tuberías del tipo fierro galvanizado y PVC se unirán con conexiones roscadas del mismo material o las que indique el proyecto según el tipo de material.
- 3) Para todos los diámetros mayores de 76 mm, se emplearán bridas de acero al carbón para presiones de 10.5 kg/cm² (150 lbs/pulg²) o la que señale el proyecto.

D.03c Válvulas y retenciones

- 1) De seccionamiento: Esférica o de globo u otra especificada en el proyecto.
- 2) De retención: Tipo columpio u otra especificada en proyecto.
- 3) Eliminadoras de aire: las cuales se deberán instalar en el extremo superior de cada columna, según se indique en proyecto.
- 4) Llaves de manguera.
- 5) Llaves de flotador de alta presión.

D.03d Juntas constructivas

En el caso de juntas constructivas, las tuberías deberán conectarse usando mangueras flexibles de acero inoxidable u otro material autorizado. Para diámetros menores de 64 mm tuerca unión y para diámetros de 76 mm y mayores con extremos bridados, o en su caso lo que indique el proyecto.

- 1) Materiales de unión

En las uniones de tuberías de cobre con conexiones soldables de cobre o bronce se empleará soldadura que cumpla con las Normas Nacionales establecidas utilizando barra de 3 mm de diámetro como mínimo o lo que indique el proyecto.

En las uniones del tipo de fierro galvanizado y en general uniones roscadas (Nacional para tubería NPT) deberá emplearse sellador o cinta teflón, en las tuberías de conducción de alta presión se debe de sellar con el uso de *litargirio*, las cuales deberán aplicarse en las roscas macho de la tubería para obtener un cierre hermético o, en su caso, lo que indique el proyecto.

2) Pruebas

Las tuberías deberán probarse a la presión de 8 kg/cm² (113 lbs/pulg²), con agua potable durante 24 hrs., como mínimo, en tuberías que trabajen a presión por gravedad.

Durante la prueba no deberán presentarse fugas en las conexiones, válvulas y otros accesorios, la presión deberá permanecer constante durante este tiempo. Una vez aceptada la prueba por la [Dirección o el Organismo Operador](#), las tuberías deberán permanecer llenas a la presión de trabajo y provistas de manómetros, con el objeto de detectar deterioros que se ocasionan a la instalación durante el desarrollo general de la obra.

D.04 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE Y RED COLECTORA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE

D.04a Tuberías

Las tuberías instaladas de diámetro 13 mm., hasta el diámetro 52 mm., serán de cobre tipo M o la que indique el proyecto.

D.04b Conexiones

Las tuberías de cobre se unirán con conexiones de cobre, fierro-cobre o la que indique el proyecto.

D.04c En las tuberías de diámetro de 76 mm y mayores, se utilizan tuberías de fierro galvanizado cédula 40 norma ASTM 120sw.

D.04d Las tuberías del tipo fierro galvanizado se unirán con conexiones roscadas del mismo material o la que señale el proyecto.

Para todos los diámetros mayores de 76 mm., se emplearán bridas de acero al carbón para presiones de 10.5 kg/cm² (150 lbs/pulg²) o la que señale el proyecto.

D.04e Válvulas y retenciones

- 1) De seccionamiento: esférica o de globo, soldable, roscable, bridada lo cual se indicará en el proyecto.
- 2) De retención: horizontal y vertical, esférica o de globo, soldable, roscable, bridada lo cual se indicará en el proyecto.
- 3) Eliminadoras de aire: las cuales se deberán instalar en el extremo superior de cada columna, según se indique en el proyecto.

D.04f Juntas constructivas

En el caso de juntas constructivas, las tuberías deberán conectarse usando mangueras flexibles de acero inoxidable u otro material autorizado.

1) Materiales de unión

En las uniones de tuberías de cobre con conexiones soldables de cobre o bronce se empleará soldadura que cumpla con las Normas Nacionales establecidas utilizando barra de 3 mm. De diámetro como mínimo o lo que indique el proyecto.

En las uniones del tipo de fierro galvanizado y en general uniones roscadas (Nacional para tubería NPT) deberá emplearse sellador o cinta teflón, en las tuberías de conducción de alta presión se debe de sellar con el uso de *litargirio*, las cuales deberán aplicarse en las roscas macho de la tubería para obtener un cierre hermético o, en su caso, lo que indique el proyecto.

2) Pruebas

Las tuberías deberán probarse a la presión de 8 kg/cm² (113 lbs/pulg²), con agua potable durante 24 hrs., como mínimo, en tuberías que trabajen a presión por gravedad.

Durante la prueba no deberán presentarse fugas en las conexiones, válvulas y otros accesorios, la presión deberá permanecer constante durante este tiempo. Una vez aceptada la prueba por la **Dirección o el Organismo Operador**, las tuberías deberán permanecer llenas a la presión de trabajo y provistas de manómetros, con el objeto de detectar deterioros que se ocasionan a la instalación durante el desarrollo general de la obra.

D.04g Juntas de dilatación

La dilatación de las tuberías de agua caliente se compensa con el uso de mangueras flexibles (juntas de expansión) de acero inoxidable con doble malla, para diámetros de 64 mm. y menores se utilizarán con extremos de tuerca unión, y para diámetros de 76 mm. y mayores serán con extremos bridados.

D.04h Aislamiento térmico.

Las tuberías expuestas que conduzcan agua caliente deberán protegerse y aislarse térmicamente empleando tubos preformados de dos medias cañas de fibra de vidrio, lo cual se señalará en el proyecto.

El acabado deberá hacerse utilizando lámina de aluminio flejada (3 por cada tramo de 0.9 m) rematando con un acabado final de pintura esmalte o una banda en los extremos de las tuberías que la identifique según código.

1) Materiales de unión

En las uniones de cobre o bronce se empleará soldadura en carrete 60% estaño 40% plomo en cordón de 3 mm de diámetro. En las uniones del tipo de fierro galvanizado y en general, uniones roscadas, deberá emplearse sellador líquido base asfalto o cinta teflón, las cuales deberán aplicarse en las roscas macho de la tubería para obtener un cierre hermético.

2) Pruebas

Las tuberías deberán probarse al doble de la nominal de trabajo que especifica el proyecto, con agua durante 24 horas como mínimo. Durante la prueba no deberán presentarse fugas en las conexiones, válvulas y otros accesorios, debiendo permanecer la presión constante durante este tiempo. Una vez aceptada la prueba por el supervisor de la obra, las tuberías deberán permanecer llenas a la presión de trabajo y provistas de manómetros, con el objeto de detectar deterioros que se ocasionan a la instalación.

D.05 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR Y RETORNO DE CONDENSADOS

D.05a Tuberías

Las tuberías conductoras de vapor serán de acero al carbón bridado o soldado Norma ANSI, tipo A, cédula 80 para presiones hasta de 8.3 kg/cm² o la que señale el proyecto.

Las tuberías de 76 mm de diámetro y mayores, serán de acero sin costura, norma ANSI de extremos lisos para soldar, para presiones hasta de 8.8 kg/cm² y cédula 80 para presiones mayores hasta de 17.6 kg/cm².

D.05b Conexiones

Serán de acero al carbón reforzado cédula 80 para presiones hasta de 17.6 kg/cm² y cédula 120 para presiones mayores.

D.05c Válvulas

Todas las válvulas de 76 mm de diámetro y menores, serán roscadas, para presión de 10.5 kg/cm² vapor ó 21 kg/cm² agua, y todas las válvulas de mayor diámetro serán de hierro bridadas o la que señale el proyecto.

D.05d Juntas de dilatación

La dilatación de la tubería se absorberá con compensadores o juntas de expansión.

Para diámetro de 64 mm y menores, se emplearán compensadores contruidos con un fuelle de

acero inoxidable con extremos roscados, con capacidad de absorber 1.75 de pulgadas de movimiento axial.

Para diámetros mayores de 76 mm se emplearán juntas de expansión tipo dilatación libre simple, con unfuelle de acero inoxidable, con bridas de acero al carbón ASA-150 para absorber 1" de movimiento axial.

D.05e Aislamiento térmico

Las tuberías que conduzcan agua caliente deberán de protegerse y aislarse térmicamente empleando tubos preformados de dos medias cañas de fibra de vidrio.

El acabado deberá hacerse con una capa de manta cruda (3 por cada tramo de 0.91 m), sobre la cual se aplicará una emulsión impermeable de alta adhesividad y se rematará con un acabado final de pintura que la identifique según código o cualquier material autorizado por la Dirección o el Organismo Operador que indique el proyecto.

D.05f Reductoros de presión

Para las zonas de cocinas se emplearán reductoros de presión, controladas por piloto de construcción, sin empaque tipo diafragma, balanceado, extremos roscados.

Se colocarán trampas de vapor del tipo cubeta invertida en las partes bajas de las columnas, en los puntos bajos de las redes horizontales, antes de entrar en un servicio y donde se requiera por casos especiales o algún equipo.

1) Materiales de unión.

Deberá ponerse a la cuerda macho un sellador y cinta teflón. En uniones bridadas se emplearán empaques de asbesto grafitado o de neopreno, o según el material que se indique en el proyecto.

2) Pruebas

Toda la instalación se probará a una presión de hermeticidad de 12 kg/cm² sin que se presente variación mínima alguna durante 24 horas como mínimo.

Una vez aceptada la prueba por la Dirección o el Organismo Operador, las tuberías deberán de permanecer llenas a la presión de trabajo y provistas de un manómetro, con el objeto de detectar rápidamente deterioros que se ocasionen a la instalación durante el desarrollo general de la obra.

D.06 Soportes para tuberías agua, agua caliente, vapor y condensado de vapor.

Las tuberías verticales deberán sujetarse por medio de abrazaderas por un soporte especial hecho de soleraplana de 2" por ¼ y sujetarse por medio de abrazaderas del tipo *grinell*.

Dichos soportes se anclarán a las estructuras de concreto del edificio por medio de barrenanclas de acero para martillo eléctrico.

Las tuberías horizontales localizadas entre la losa y plafón, se suspenderán con soporte tipo *grinell* para tuberías suspendidas individualmente.

Para los peines de tuberías horizontales se utilizarán soportes tipo cama, hechos a base de solera, ángulo de 2" x ¼ por longitud variable, como indique el proyecto. Para agua fría se usará la abrazadera de fijación que indique el proyecto; para vapor condensado de vapor agua caliente y retorno, se instalarán horquillas con rodillo tipo *grinell* para las contracciones y expansiones horizontales de las mismas.

D.07 Evacuación de aguas negras

D.07a Tuberías

Para recibir los desagües interiores de sanitarios y baños públicos, en los muebles sanitarios será por medio de tuberías individuales de los siguientes diámetros: de 38 mm a 100 mm para inodoros (W.C.), así como las tuberías principales que los recolectan y sus bajadas (B.A.N.) que los evacuan hasta llegar a un registro de mampostería; se emplearán tuberías de PVC de tipo sanitario extremos lisos.

Para líneas de colectores generales serán ejecutadas con tubería de albañal y serán realizados los trabajos inherentes a la obra civil.

1) En el caso de las instalaciones sanitarias especiales de lavandería y cocinas se emplearán

tuberías de diámetros 38 mm y 51 mm, serán de cobre tipo M para recibir los equipos y coladeras en sus desagües individuales según se especifique en proyecto.

Para las tuberías principales, diámetros mayores de 51 mm que colectan dichos desagües y sus bajadas (B.A.N.) que los evacuan serán de material que señale el proyecto y autorice la Dirección o el Organismo Operador.

D.07b Conexiones

- 1) Para unir tuberías de PVC sanitario, se emplearán conexiones del mismo material y marca con juntaanger unicople (campana en los dos extremos).
- 2) Para tuberías de cobre se usarán conexiones de cobre o bronce para soldar, norma DGH 1960.

D.07c Coladeras y registros de limpieza

1) Las coladeras serán de fierro fundido y/o coladeras con rejilla según se especifique en planos del proyecto.

2) En lugares adecuados y accesibles se instalarán tapones registro de fierro fundido con tapa de bronce en instalaciones de lavandería y cocina; para sanitarios públicos y B.A.N. se instalarán tapas de inserción.

3) Materiales de unión

Anillo o goma de hule aplicando lubricante para la inserción de tuberías y conexiones de PVC sanitario. Para la unión de tuberías y conexiones de cobre se empleará pasta para soldar (fundente) y soldadura (50X 50 y 95/5).

Para los puntos mencionados en el apartado D.07c los materiales podrá variar según lo autorizado por la Dirección, el Organismo Operador o señalado en el proyecto.

4) Pruebas

Para instalación sanitaria se recomienda probar las tuberías y conexiones a una carga estática de columna de agua de 3m de alto, quedando cargadas las tuberías en un lapso no mayor de 3 hrs., que dure el espejo de agua sin abatirse.

D.08 Sistemas de ventilación de tuberías aguas negras.

D.08a Tuberías

Se emplearán tuberías de PVC de tipo sanitario extremos lisos.

1) Conexiones

Para unir tuberías de PVC sanitaria se emplearán conexiones del mismo material con conexiones paracementar.

2) Materiales de unión

Se empleará cemento especial para PVC limpiando previamente la conexión y tubería con líquido limpiador exprofeso o lijado.

3) Pruebas

Las tuberías de ventilación serán probadas al mismo tiempo que las tuberías de drenajes, empleando el mismo procedimiento descrito en el párrafo E.09c, de este capítulo.

D.09 Evacuación de aguas pluviales

D.09a Tuberías

Para recibir los desagües de las aguas pluviales de azoteas y terrazas se utilizará tubería de PVC de tiposanitario y extremos lisos.

Para líneas de colectores generales serán ejecutadas con tubería de albañal y serán realizados dichostrabajos para obra civil.

D.09b Conexiones

1) Para unir tuberías de PVC sanitario, se emplearán conexiones del mismo material y marca con juntaanger unicople (campana en los dos extremos).

D.09c Coladeras y registros de limpieza

- 1) Las coladeras serán de fierro fundido y/o coladeras con rejilla según se especifique en los planos de proyecto.
- 2) En lugares adecuados y accesibles se instalarán tapones registro de fierro fundido con tapa de bronce.
- 3) Materiales de unión
 - a) Anillo o goma de hule, con aplicación de lubricante para la inserción de tuberías y conexiones de PVC sanitario.

D.10 Suspensión y anclaje de tuberías en la instalación sanitaria

Para las tuberías de desagües horizontales de PVC sanitario se sujetarán con soporte abrazadera tipo *grinell*, ancladas a losa o con trabes por medio de pernos roscados, coples, tuercas, rondanas y varilla roscada, utilizando herramientas de percusión adecuadas.

Para tuberías de fierro fundido y cobre se sujetarán con abrazaderas tipo *grinell*, ancladas a losas o trabes con barrenanclas galvanizadas de acero de 3/8", empleando también varilla roscada galvanizada para determinar su altura, conforme lo requiera en campo.

Para tuberías verticales individuales se emplearán abrazaderas tipo omega, ancladas a columnas o muros en pernos, tuercas y rondanas de 1/4" para B.A.N. de PVC verticales, se usará la misma abrazadera, pero anclada con barrenanclas de acero de 3/8", tuerca y rondanas de las mismas marcas.

Para sujetar un peine de tuberías verticales se empleará un soporte hecho en obra de fierro ángulo de 2" X

1/4" de espesor anclado perfectamente con barrenanclas de 3/8". en elementos estructurales.

D.11 Sistema protección contra incendio.

D.11a Tuberías

En todo el sistema se utilizarán tuberías de fierro galvanizado por inmersión cédula 40, norma AST-120, o la que señale el proyecto.

D.11b Conexiones

Se usarán conexiones de fierro roscadas reforzadas galvanizadas de 8.8 kg/cm² de acuerdo con las normas F5WX-486.

D.11c Válvulas

1) Del tipo compuerta de 51 mm de diámetro y menores, deberán ser con cuerpo e interiores de bronce, cierre metálico, cuña sólida, con extremos roscados. Para diámetros mayores de 21 mm se instalarán válvulas compuerta con extremos bridados con interiores de bronce, en caso de que así lo señale el proyecto.

2) Del tipo retención los *checks* columpio con diámetro de 75 mm serán tipo bridadas (válvula de no reflujo). Para diámetro de 51 mm y menores serán con cuerpo e interiores de bronce, cierre metálico, cuña sólida y con extremos roscados o la que indique el proyecto.

D.11d Gabinetes

Los gabinetes serán de lámina de 80 X 80 cm por 20 cm de ancho con pintura anticorrosiva primaria, sin vidrios en las puertas, con marco y puerta según diseño de proyecto, con cerradura y contendrán:

- 1) Válvula angular de globo diámetro de 51 mm de bronce con asiento intercambiable de neopreno.
- 2) Manguera de 30 m de longitud y diámetro de 38 mm con recubrimiento interior de hule sintético y tejido de fibra al 100% poliéster, de alta resistencia con coples giratorios de bronce industrial.
- 3) Chiflón de salida tipo neblina de bronce de 38 mm de tres posiciones y llave de bronce para ajustarcoples.
- 4) Extintor tipo A.B.C. conteniendo polvo químico seco de 6 kg.
- 5) Materiales de unión

En las uniones del tipo de fierro galvanizado y en general uniones roscadas deberá emplearse sellador y cinta teflón, los cuales deberán aplicarse en las roscas macho de la tubería para obtener un cierre hermético.

6) Pruebas

Las tuberías deberán probarse a la presión estática de 12 kg/cm² con agua potable, durante 24 horas como mínimo.

Durante la prueba no deberán presentarse fugas en las conexiones, válvulas y otros accesorios, debiendo permanecer la presión constante durante este tiempo. Una vez aceptada la prueba por la **Dirección o el Organismo Operador**, las tuberías deberán permanecer llenas a la presión de trabajo y provistas de manómetros, con el objeto de detectar deterioros que se ocasionan a la instalación durante el desarrollo general de la obra.

D.11e Entrega: Las instalaciones e infraestructura deberán de entregarse y revisarse ante la dependencia responsable.

D.12 Equipos generación agua caliente

D.12a Definición

Son todos los equipos y elementos necesarios para calentar el agua necesaria para el uso de baños, cocinas, lavanderías y equipos especiales. Pueden ser calentadores de depósito, calentadores de paso, calderas; accesorios tales como tanques de almacenamiento de agua caliente y recirculadores de agua caliente.

El combustible de estos equipos podrá ser gas L.P., gas natural, diésel o combustóleo, excepcionalmente podrán ser utilizados calentadores eléctricos o solares.

Los equipos de generación de agua caliente, así como sus accesorios, deberán ser instalados de acuerdo con el proyecto y las Normas señaladas por el fabricante.

Los locales en donde se instalen los equipos de generación de agua caliente deberán estar perfectamente ventilados y habrá espacio suficiente para facilitar los trabajos de mantenimiento.

Los tanques de almacenamiento de combustible deberán ser instalados en un espacio lo suficientemente alejado o aislados de los equipos de generación de agua caliente.

Las salidas de los gases de combustión, deberán ser llevadas al exterior por medio de chimeneas o ductos, alejadas de paredes o techos, para evitar que el agua de lluvia se introduzca.

Al terminar la instalación de los equipos y accesorios, será probados y deberán funcionar correctamente y verificados por la **Dirección o el Organismo Operador**.

D.13 Muebles sanitarios y accesorios

D.13a Los muebles sanitarios deberán ubicarse en el lugar que señale el proyecto, donde previamente deberán haber quedado instaladas y terminadas las salidas hidráulicas y sanitarias (salidas de agua fría, caliente y descargas), en muros y pisos según el caso; antes de proceder a la colocación y amacice de cualquier mueble, deberá estar terminado el recubrimiento del muro, respetando las cotas y niveles de proyectos.

D.13b La fijación y amacice de los muebles de baño será de acuerdo con las indicaciones del fabricante, del proyecto o, en su caso, de la Dirección la cual efectuará la inspección y verificará que las tuberías estén correctamente colocadas y deberá estar presente en las pruebas de impermeabilidad.

D.13c La colocación y amacizado de accesorios de baño deberá efectuarse en el sitio que señale el proyecto, respetando cotas y niveles.

D.13d Cuando los accesorios sean de empotrar, fijación y amacice será de acuerdo con las indicaciones del fabricante, del proyecto o, en su caso, de la Dirección

D.13e Cuando los accesorios sean metálicos deberá procederse en forma similar al inciso anterior, sólo que la fijación del accesorio será por medio de taquetes y tornillos y se efectuará la limpieza

sin uso de abrasivos.

E. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

E.01 ALCANCES

E.01a Los alcances incluyen los materiales requeridos y especificados en el proyecto, puestos en el lugar de su colocación; se incluye la mano de obra necesaria especializada para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el trabajo; se incluyen todos los cargos derivados del uso de equipo, herramientas y accesorios, andamios, obra falsa, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el **Contratista** y apruebe la Dirección.

E.01b Se incluyen los resanes y restituciones (parciales o totales) por cuenta del **Contratista** de las colocaciones y amacizados o parte de ellas, que no hayan sido correctamente ejecutadas y con base en el proyecto.

E.01c Se incluye la limpieza y retiro de materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por la Dirección.

E.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

E.02a La colocación y prueba de tuberías se medirá tomando como unidad el metro (m).

E.02b La colocación y prueba de conexiones y válvulas se medirá tomando como unidad la pieza (pza).

E.02c La colocación de muebles sanitarios, accesorios, tinacos, bombas y calentadores se medirá tomandocomo unidad la pieza (pza).

E.02d El forjado de canales, ductos y cárcamos, se medirá por pieza (pza), especificando, de acuerdo con el proyecto, todas las características, tipo de materiales y calidad de los mismos.

E.03 F.03 BASE DE PAGO

E.03a Todos los conceptos de obra enunciados en esta Norma se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato, de acuerdo con la unidad y concepto de que se trate, los que incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, el financiamiento y la utilidad del **Contratista**.

F. LICENCIAS Y PERMISOS

F.01 Respecto a los permisos, éstos deberán obtenerse con la oportunidad que fijen las disposiciones legales en vigor y ante las Dependencias oficiales correspondientes. Para este efecto el especialista de instalaciones del **Contratista** dará todo el apoyo técnico necesario.



CAPÍTULO 6.02

CAJA DE OPERACIÓN DE VÁLVULAS

A. DEFINICIÓN

A.01 Son las estructuras que se construyen con objeto de alojar las válvulas que se instalan en los cruces de las redes de agua potable para su operación, inspección, reparación, resguardo y protección.

Las especificaciones de las cajas, así como el tipo de válvulas que se instalen en cada obra, se indicarán en el proyecto tomando como referencia el Instructivo y Manual técnico Vigente de SAPAL y/o serán ordenadas por la Dirección o el Organismo Operador.

B. REFERENCIAS

B.01 Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con cajas de operación de válvulas, los cuales se enlistan en la siguiente tabla.

TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TÍTULO Y CAPÍTULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
INSTALACIONES HIDRÁULICAS		6			

C. MATERIALES

C.01 Los materiales que se utilizan en la construcción de cajas de operación de válvulas pueden ser los siguientes:

- Tabique sólido de uso estructural
- Concreto
- Acero de refuerzo
- Mortero cemento-arena con resistencia mínima 60 kg/cm²
- Madera para cimbra
- Marcos y contramarcos de hierro dúctil para tapas de las cajas
- Cualquier otro material que la Dirección o el Organismo Operador autorice.

C.02 Los materiales que se empleen en la construcción de las cajas de operación de válvulas, deberán cumplir con las especificaciones de proyecto, normas de calidad para cada uno de ellos y/o lo que determine la Dirección y el Organismo Operador.

D. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

D.01 El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos necesarios para cumplir con las especificaciones particulares del contrato, cuando se trate de un concurso los procedimientos y el equipo serán los propuestos en el mismo, pero en caso de que pretenda modificar los procedimientos propuestos, los deberá poner a consideración y aprobación de la Dirección y el Organismo Operador, siempre y cuando sean para mejorar los programas de construcción, esto no será motivo para pretender presentar a revisión nuevos precios unitarios.

D.02 El paso de las tuberías a través de los muros de las cajas de operación deberá ser libre.

D.03 Se deben colocar cadenas en las cajas de válvulas que recibirán losas.

E. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

E.01 ALCANCES

E.01a En la construcción de las cajas de operación se incluyen los materiales requeridos y especificados, colocados en el lugar que indique el proyecto incluyendo mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para llevar a cabo la construcción y terminación de todos los trabajos; los cargos derivados del uso de equipo, herramientas y accesorios especializados, andamios y obras de protección, así como las maniobras de acarreo internos y externos.

E.01b Se incluyen los resanes y la restitución de las partes de la obra que no hayan sido ejecutadas correctamente; el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que indique la Dirección.

E.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

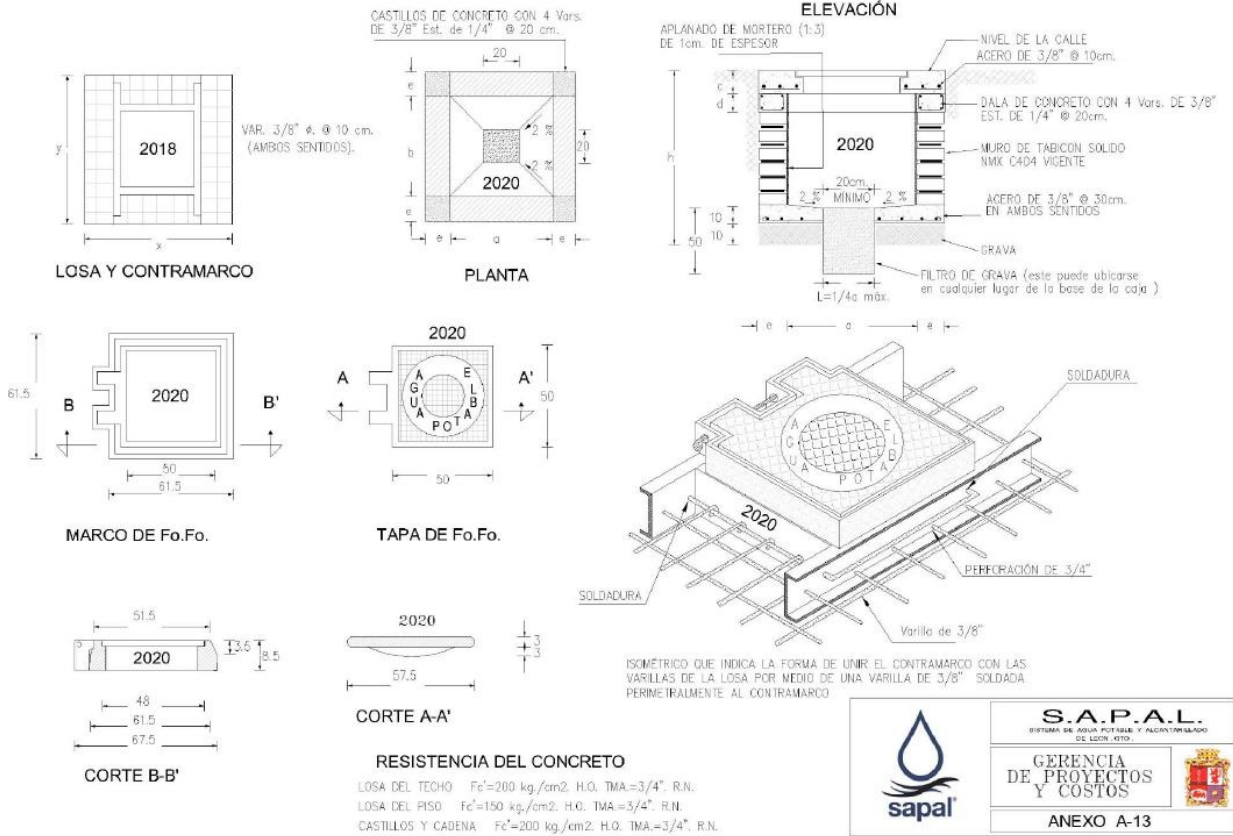
E.02a Las cajas de operación de válvulas se medirán por pieza (pza) correctamente ejecutada.

E.03 BASE DE PAGO

E.03a Las cajas de operación de válvulas se pagarán de acuerdo con el tipo y tamaño que se indique en el catálogo de conceptos, con los precios unitarios establecidos en el contrato y de acuerdo con la unidad de que se trate; se incluirán todos los cargos por costos directos e indirectos, el financiamiento, así como la utilidad del Contratista.



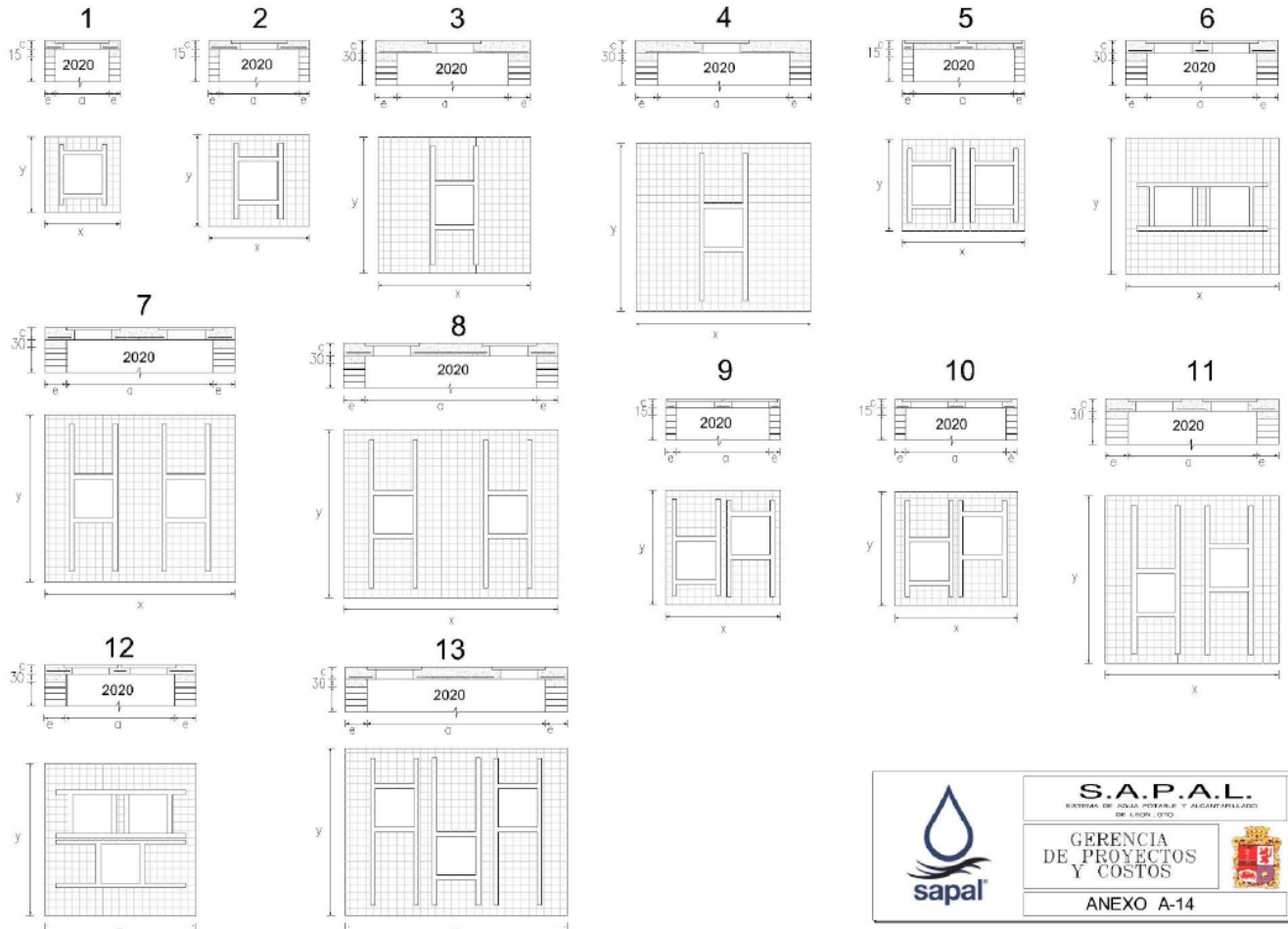
CAJA PARA LA OPERACIÓN DE VÁLVULAS





	S.A.P.A.L. SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCAANTARADO DE LEÓN-1970
	GERENCIA DE PROYECTOS Y COSTOS
	ANEXO A-13



CAJAS TIPO PARA LA OPERACIÓN DE VÁLVULAS



	S.A.P.A.L. <small>SERVIDOR DE AGUA POTABLE Y ALCANFORILLADO DE LEÓN - GTO.</small>	
	GERENCIA DE PROYECTOS Y COSTOS	
	ANEXO A-14	



VOLÚMENES DE OBRA EN CAJAS PARA OPERACIÓN DE VÁLVULAS 2020

CAJA TIPO	DIAM. DE VÁLVULAS				CANTIDAD VÁLVULAS (pza.)	ALTURA h (cm.)	ESPESOR LOSA c (cm.)	ESPESOR MURO e (cm.)	DIMENSIONES				CONTRAMARCO				EXCAVACIÓN DE CAJAS Y FILTRO (m ²)	PISO DE CONCRETO ARMADO (m ²)	CASTILLO 15x15cm. (ml.)	CASTILLO 20x20cm. (ml.)	MURO 14cm (m ²)	MURO 20cm (m ²)	APLANADO (m ²)	DALA (ml.)	LOSA DE TECHO CONCRETO (m ²)	PERALTE DE DALA d (cm.)		
	DE		A						INTERIORES b (cm.)	EXTERIORES d (cm.)	SENCILLO x (cm.)	DOBLE y (cm.)	CANT. (pza.)	PERFIL (mm.)	SENCILLO	DOBLE											CANT. (pza.)	PERFIL (mm.)
	(mm.)	(pulg.)	(mm.)	(pulg.)																								
2	75	3	150	6	1	135	15	14	100	90	130	120	110	—	1	102	2,108	1,88	1,56	3,40	—	3,24	—	3,82	4,4	1,31	15	
3	200	8	350	14	1	200	20	28	140	120	200	180	140	—	1	152	7,200	3,72	3,60	—	6,40	—	6,76	8,32	6,4	3,35	30	
4	400	16	500	20	1	240	20	28	170	160	230	220	180	—	1	152	12,144	5,18	5,06	—	6,80	—	11,22	12,22	7,8	4,81	30	
5	50	2	100	4	2	125	15	14	130	90	160	120	110	—	2	102	2,400	2,04	1,92	3,00	—	3,31	—	3,98	5,0	1,42	15	
6	150	6	200	8	2	180	20	28	140	120	200	180	—	1	152	5,760	3,72	3,60	—	3,80	—	3,80	—	4,68	8,24	6,4	3,35	30
7	250	10	350	14	2	200	20	28	190	160	250	220	180	—	2	152	11,000	5,82	5,50	—	5,20	—	9,10	11,20	8,2	5,00	30	
8	400	16	450	18	2	220	20	28	220	160	280	220	180	—	2	152	13,552	6,28	6,16	—	6,00	—	11,40	13,68	8,8	5,66	30	
9	50	2	100	4	2	125	15	14	120	90	150	120	140	—	2	102	2,250	1,92	1,80	3,00	—	3,15	—	3,78	4,8	1,30	15	
10	150	6	200	8	2	155	15	14	130	120	160	150	140	—	2	102	3,720	2,52	2,40	4,20	—	5,25	—	6,01	5,6	1,90	15	
11	250	10	350	14	2	200	20	28	170	160	230	220	180	—	2	152	10,120	5,18	5,06	—	5,20	—	8,58	10,56	7,8	4,56	30	
12	50	2	150	6	3	140	20	28	140	110	200	170	180	180	2	152	4,760	3,52	3,40	—	2,80	—	3,50	5,00	6,2	2,90	30	
13	200	8	450	18	3	220	20	28	230	160	290	220	180	—	3	152	14,036	6,30	6,30	—	6,00	—	11,70	14,04	9,0	5,63	30	

**TABLA PARA SELECCIONAR EL TIPO DE CAJA PARA
OPERACIÓN DE VÁLVULAS**

DIÁMETRO DE LA VÁLVULA MAYOR		NÚMERO Y POSICIÓN DE LAS VÁLVULAS			
mm.	pulg.				
50	2				
60	2 1/2				
75	3	2	5	9	12
100	4				
150	6		6	10	
200	8				
250	10	3			
300	12		7	11	13
350	14				
400	16				
450	18	4	8		
500	20				ESPECIAL

NOTAS:

- 1.-LOS PERFILES ESTRUCTURALES DE 150MM. (6") DE PERALTE EMPLEADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONTRAMARCO SERÁ DE TIPO LUVIANO.
- 2.-EL LADO DE OPERACIÓN DE LA VÁLVULA DEBERÁ QUEDAR CENTRADO CON LA TAPA DE LA CAJA.
- 3.-A LOS CONTRAMARCOS SE LES SOLDARÁ UNA VARILLA PERIMETRALMENTE COMO LO INDICA EL ISOMÉTRICO (ANEXO A-11) CON EL OBJETO DE PODER ARMAR MÁS SÓLIDAMENTE EL CONTRAMARCO CON LA LOSA DEL TECHO.
- 4.-LA LOSA DEL TECHO TENDRÁ EL ESPESOR INDICADO EN LA TABLA Y LLEVARÁ UN EMPARRILLADO DE VARILLAS DE 3/8" A CADA 10CMS. EN AMBOS SENTIDOS, EL ACERO EN EL LECHO INFERIOR IRÁ EN EL SENTIDO CORTO.
- 5.-LA LOSA DEL PISO SERÁ DE 10CMS. DE ESPESOR Y CON REFUERZO DE VARILLA DE 3/8" CADA 30CMS. EN AMBOS SENTIDOS.
- 6.-EL PISO QUE SE DETALLA EN ESTE PLANO SE CONSTRUIRÁ SIEMPRE QUE SE DESPLANTE SOBRE TIERRA U OTRA MATERIA SEMEJANTE; SI EL TERRENO DE CIMENTACIÓN ES DE TEPETATE ORDINARIO, ROCA ALTERADA O ROCA FIRME FIGURADA, SE CONSTRUIRÁ LA LOSA DEL PISO SIN LA PLANTILLA Y SI ES ROCA FIRME SANA SE ELIMINARÁ LA LOSA DEL PISO DESPLANTÁNDOSE LOS MUROS DIRECTAMENTE SOBRE EL TERRENO.
- 7.-LAS CAJAS PARA VÁLVULAS DE 400MM. (16" DE DIÁMETRO) Y MAYORES QUE LLEVEN PASO LATERAL (BY-PASS) Y SE COMBINEN CON UNA O MÁS VÁLVULAS SERÁN DE DISEÑO ESPECIAL.
- 8.-QUEDE A JUICIO DE LA RESIDENCIA EL EMPLEO DE UNA O VARIAS CAJAS TIPO EN UN CRUCERO, DE ACUERDO CON EL NÚMERO DE DISPOSICIÓN DE LAS VÁLVULAS.
- 9.-SE CONSIDERAN DIMENSIONES DE VÁLVULAS DE COMPUERTA CON VASTAGO FIJO.
- 10.-ABSORBER CON LA DEFLEXIÓN PERMITIDA POR LA TUBERÍA UTILIZADA, EL DESNIVEL ENTRE LA PLANTILLA Y EL PISO DE LA CAJA PARA LA OPERACIÓN DE VÁLVULAS.
- 11.-LA CAJA DE VÁLVULAS MÍNIMA A EMPLEAR POR ESTE SISTEMA DEBERÁ SER LA CAJA TIPO 2 TAL COMO SE INDICA EN LA TABLA DE SELECCIÓN.

S.A.P.A.L.
SOCIETAT DE AIGÜES POTABLES I ALCANTARILLES
DE L'ACNPI. (1970)

**GERENCIA
DE PROYECTOS
Y COSTOS**

ANEXO A-15



CAPÍTULO 6.03 INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS

A. DEFINICIÓN

A.01 Es el conjunto de acciones que se realizan con objeto de conectar, regular y abastecer de agua potable a un predio edificado o en construcción.

Las especificaciones se indicarán en el proyecto autorizado tomando como referencia el Instructivo y Manual técnico Vigente de SAPAL serán ordenadas por la Dirección.

B. REFERENCIAS

B.01 Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con la instalación de tomas domiciliarias de agua potable, los cuales se enlistan en la tabla que aparece a continuación.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON
OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TÍTULO Y CAPÍTULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
INSTALACIONES HIDRÁULICAS		6			

C. MATERIALES

C.01 Los materiales que se utilizan en la ejecución de estos trabajos son los siguientes:

- Tubería de fierro galvanizado
- Tubería de PVC
- Válvulas
- Piezas especiales
- Tubería de polietileno de alta densidad.
- Tubería de PAD

C.02 Los materiales que se empleen en la construcción de tomas domiciliarias, deberán cumplir con las especificaciones de proyecto, normas de calidad para cada uno de ellos y/o lo que determine la Dirección o el Organismo Operador.

D. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

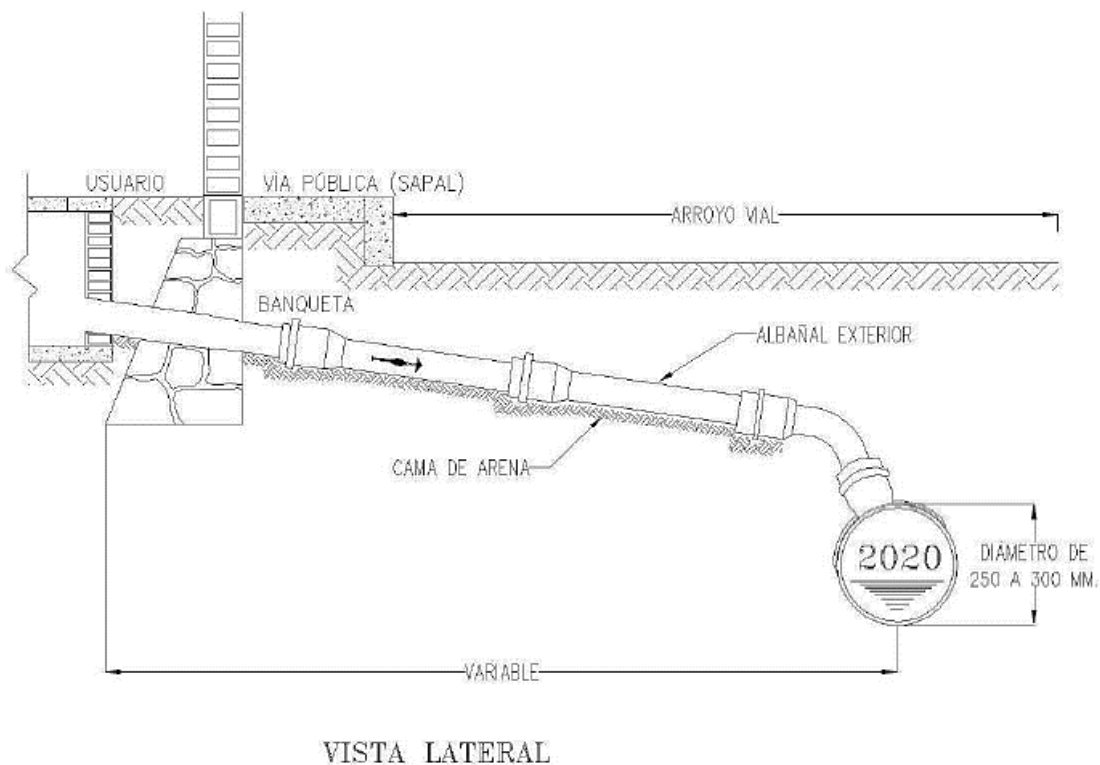
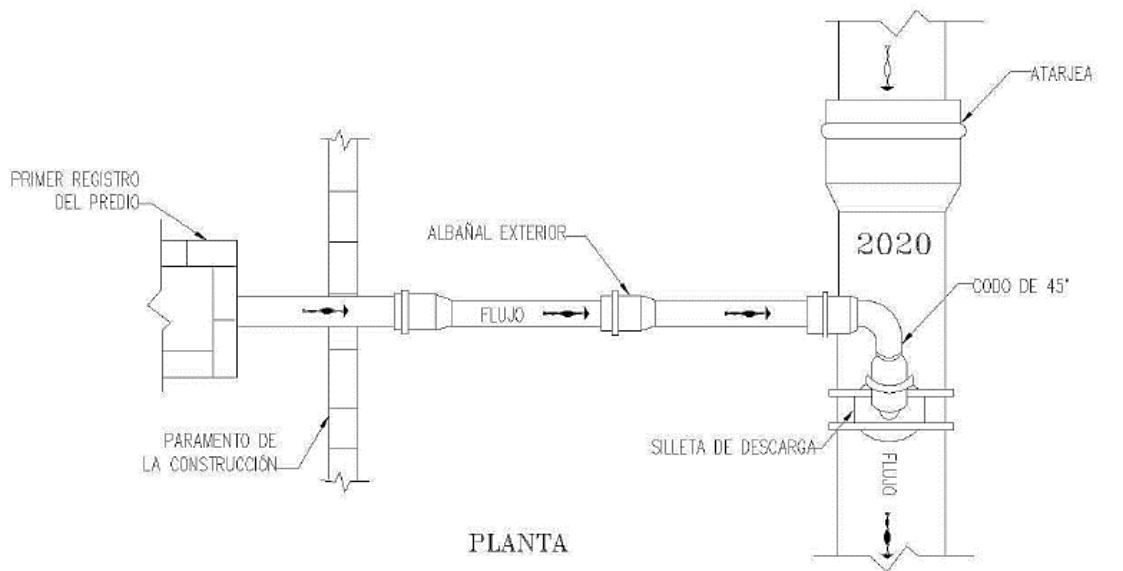
D.01 El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos necesarios para cumplir con las especificaciones particulares del contrato, cuando se trate de un concurso los procedimientos y el equipo serán los propuestos en el mismo, pero puede poner a consideración de la Dirección para su aprobación, cambios que justifiquen un mejor aprovechamiento del programa de trabajo. En caso de ser autorizados, no será motivo para que presente nuevos precios unitarios para su revisión.

D.02 La instalación de las tomas domiciliarias se hará de acuerdo con las indicaciones del proyecto y a las Normas municipales establecidas para este servicio.

D.03 En el proceso de ruptura en pavimentos o en banquetas debe cumplirse con lo estipulado en

el Capítulo Ruptura y reposición de pavimentos y banquetas de estas Normas y deben restituirse con materiales que cumplan con las especificaciones del proyecto y/o lo que indique la Dirección. Antes de comenzar los trabajos, se debe contar con el permiso por escrito de la Dirección, y durante la ejecución de estos, se debe contar con el equipo y señalamiento adecuados y suficientes y tener el cuidado para evitar molestias innecesarias a los usuarios.

DESCARGA DOMICILIARIA EN TUBO DE P.V.C. 2020



D.04 PRUEBA DE HERMETICIDAD

Para la prueba de hermeticidad se basará en la NOM – 001-CONAGUA-2011 SISTEMAS DE AGUA POTABLE, TOMA DOMICILIARIA Y ALCANTARILLADO SANITARIO-HERMETICIDAD-ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA.

E. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

E.01 ALCANCES

E.01a La instalación de tomas domiciliarias, incluye todos los materiales colocados en el lugar que indique el proyecto, la mano de obra especializada para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación del trabajo. También se incluyen todos los cargos que se derivan del uso del equipo y sus accesorios, así como de la herramienta y obras de protección que para la correcta ejecución de los trabajos de instalación y prueba de hermeticidad proponga el **Contratista** y apruebe la Dirección.

E.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

E.02a Las tomas domiciliarias se medirán por pieza, la cual incluye todas las tuberías, válvulas y piezas especiales, o por materiales separados; las tuberías en metros (m) con aproximación a un decimal (0.1) y las válvulas y piezas especiales por pieza (pza), según lo indique el catálogo de conceptos del contrato respectivo.

E.03 BASE DE PAGO

E.03a Las tomas domiciliarias se pagarán con los precios unitarios fijados en el catálogo de conceptos que para cada contrato se establezcan, de acuerdo con la unidad de que se trate; estos precios unitarios incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, el financiamiento y la utilidad del **Contratista**.

CAPÍTULO 6.04 DESCARGAS DOMICILIARIAS

A. DEFINICIÓN

A.01 Las descargas domiciliarias son las líneas de conducción de las aguas servidas del domicilio a la red sanitaria municipal incluye su conexión.

La profundidad mínima para las descargas domiciliarias será de 80 cm. En el terreno donde se va a brindar el servicio

Las descargas domiciliarias sólo se podrán hacer en líneas de 10" (25cm.) y 12" (30 cm.) de diámetro, debe usarse tubo de PVC sanitario de 6" (15cm.), éstas se deben construir a 45° respecto al tubo central y a la corriente de agua. En las descargas deberán colocarse silletas herméticas al lomo de tubo.

Se considerará como descarga larga aquella que su longitud sea de más de 10 m., solamente en casos especiales se autorizará mayores a ésta siempre que no excedan los 15 m. Para longitudes mayores es requisito la construcción de una red auxiliar.

A.02 Las especificaciones se indicarán en el proyecto autorizado tomando como referencia el Instructivo y Manual técnico Vigente de SAPAL, serán ordenadas por la Dirección.

B. REFERENCIAS

B.01 Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con conexiones domiciliarias, los cuales se enlistan en la tabla que aparece a continuación.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON
OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TÍTULO Y CAPÍTULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01				
RELLENOS EN ESTRUCTURAS	3.04				
INSTALACIONES HIDRÁULICAS		6			
DRENAJE Y ALCANTARILLADO		7			

C. MATERIALES

C.01 Los materiales que se utilizan en la ejecución de los trabajos relativos a este capítulo pueden ser los siguientes:

- Tuberías y piezas especiales de PVC para diferentes diámetros.
- Mortero de cemento-arena
- Cualquier otro material que sea autorizado por el Organismo Operador o por la Dirección

C.01a Las dimensiones, espesores, características y calidad de las tuberías, piezas especiales y los accesorios, serán fijados en el proyecto y autorizadas por la Dirección.

D. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

D.01 El **Contratista** deberá emplear los procedimientos y equipos necesarios para cumplir con las especificaciones particulares del contrato, cuando se trate de un concurso los procedimientos y el equipo serán los propuestos en el mismo, pero puede poner a consideración de la **Dirección o el Organismo Operador** para su aprobación, cambios que justifiquen un mejor aprovechamiento del programa de trabajo. En caso de ser autorizados, no será motivo para que presente nuevos precios unitarios para su revisión.

D.01a Las tuberías y piezas especiales que se instalen en las descargas domiciliarias deberán ser nuevas.

D.01b Las perforaciones que se efectúen en las tuberías de la red para colocar la silleta o conectar tubería deberán realizarse de tal manera que el tubo existente no se dañe, también se tendrá especial cuidado para que, al insertar el codo, la conexión con el colector quede completamente sellada.

D.01c Para los cortes de las tuberías, se emplearán los equipos, herramientas y accesorios adecuados para cada tipo de material, de tal manera que los tubos o piezas especiales no resulten dañados.

D.01d Para la conexión de descargas domiciliarias a la red central de drenaje deberán utilizarse silletas herméticas, si el colector es de PVC o polietileno, en caso de tubería de concreto, la conexión tendrá una inclinación horizontal de 45° o lo que indique el proyecto.

D.01e No deberá conectarse ninguna descarga a pozos de visita.

D.02 Si en la ejecución de los trabajos se dañan instalaciones existentes, tubos de la red de agua potable o los accesorios de la conexión domiciliaria, éstos serán repuestos por cuenta del **Contratista** sin bonificación adicional, salvo que el daño no sea imputable al mismo.

D.03 El proyecto deberá indicar el ancho y profundidad de las cepas, para los diferentes diámetros de las tuberías de las descargas domiciliarias.

D.03a Los rellenos de las cepas, una vez colocados los tubos y después de haber efectuado las pruebas de hermeticidad, se harán de acuerdo con lo que se indique en el proyecto.

E. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

E.01 ALCANCES

Los alcances incluidos en descargas domiciliarias son:

E.01a Todos los materiales requeridos y especificados, colocados en el lugar que indique el proyecto, también se incluye: carga, transporte, descarga y almacenamiento de estos.

E.01b Toda la mano de obra especializada y necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación cada uno de los trabajos que integran la descarga domiciliaria, los cuales comprenden: perforación, conexión a la silleta y el codo de 45° del diámetro requerido, fijar, sellar y probar la conexión de acuerdo con las indicaciones del proyecto.

E.01c Todos los resanes y restitución total o parcial de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, así como de las tuberías y piezas especiales de la conexión domiciliaria que se dañen en caso de que sea imputable al **Contratista**.

E.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

E.02a La descarga domiciliaria incluirá el suministro de: silleta y codo de 45°, material para fijación y sellado, así como las pruebas que indique la **Dirección** o el **Organismo Operador** y se medirá por pieza (pza).

E.02b Las tuberías requeridas en las descargas domiciliarias se pagarán por separado, así como las instalaciones, excavaciones y rellenos.

E.03 BASE DE PAGO

E.03a Las descargas domiciliarias se pagarán con los precios unitarios fijados en el catálogo del contrato y de acuerdo con la unidad del concepto de trabajo, los cuales se incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, el financiamiento y la utilidad del **Contratista**.



CAPÍTULO 6.05 TOMAS DE AGUA EXTERIORES

A. DEFINICIÓN

A.01 Es el conjunto de operaciones que se realizan para dotar de agua a las tomas exteriores de servicio público, que se utilizan para abastecer de agua a zonas que carecen de este servicio o para hidrantes contraincendio. Estas tomas se colocarán en los lugares indicados en el proyecto o donde ordene la [Dirección](#) o el [Organismo Operador](#), tomando como referencia el [Instructivo y Manual técnico Vigente de SAPAL](#).

B. REFERENCIAS

B.01 Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con tomas de agua exteriores, los cuales se enlistan en la tabla que aparece a continuación.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON
OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TÍTULO Y CAPÍTULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01				
RELLENOS EN ESTRUCTURAS	3.04				
INSTALACIONES HIDRÁULICAS		6			
DRENAJE Y ALCANTARILLADO		7			

C. MATERIALES

C.01 Los materiales que se utilizan en la construcción de tomas de agua, exteriores o públicas, son los siguientes:

- Concreto hidráulico
- Acero de refuerzo
- Mampostería
- Tubería de acero
- Tubería de fierro galvanizado
- Válvulas y piezas especiales
- Hidrantes contra incendio prefabricados
- PVC y polietilenos
- Otros materiales autorizados en proyecto

C.02 Todos los materiales que se empleen en estos trabajos deberán cumplir con las normas y las especificaciones que se indican en el proyecto.

D. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

D.01 El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos necesarios para cumplir con las especificaciones particulares del contrato, cuando se trate de un concurso los procedimientos y el equipo serán los propuestos en el mismo, pero puede poner a consideración de la Dirección o el Organismo Operador para su aprobación, cambios que justifiquen un mejor aprovechamiento del programa de trabajo. En caso de ser autorizados, no será motivo para que presente nuevos precios unitarios para su revisión.

D.02 Las tuberías deben de cumplir de conformidad con la norma de hermeticidad NOM – 001-CONAGUA-2011 SISTEMAS DE AGUA POTABLE, TOMA DOMICILIARIA Y ALCANTARILLADO SANITARIO-HERMETICIDAD-ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA.

D.03 TOMAS DE AGUA EXTERIORES O DE SERVICIO PÚBLICO

D.03a De acuerdo con las necesidades particulares de cada obra, se preparará la cimentación para la estructura donde se alojará la toma de agua según el proyecto.

D.03b La instalación de las tuberías, conexiones, accesorios, piezas especiales y válvulas, deberán quedar fijas antes de construir la estructura de soporte, para lo cual previamente se harán las pruebas de hermeticidad y de funcionamiento que indique el proyecto.

D.04 TOMAS DE AGUA EXTERIORES CONTRA INCENDIOS

D.04a La colocación de las tomas contra incendio en exteriores, debe sujetarse a lo indicado en el Código reglamentario de Desarrollo Urbano para el Municipio de León, Gto. o lo señalado en el proyecto aprobado por la Dirección

D.04b Las tomas exteriores de agua contra incendio, serán del tipo que indique la Dirección o el Organismo Operador; en caso de ser del tipo comercial, se indicarán especificaciones y requisitos de las mismas.

D.04c El hidrante contra incendio se instalará de acuerdo con las indicaciones del fabricante, para quedar empotrados en los muros exteriores de las edificaciones o colocados en el piso de la banqueta dentro de cajas de fierro o bronce.

D.04d Los hidrantes o tomas exteriores contra incendio deberán ser del tipo (siamesas) de dos (2) bocas desalida para mangueras de 63.5 mm de diámetro interior. Las bocas de salida deberán tener tapa roscada asegurada.

E. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

E.01 ALCANCES

E.01a En la construcción e instalación de las tomas de agua exteriores públicas o contra incendio, se incluirá:

E.01b Todos los materiales que se requieran para la construcción e instalación en el lugar que indique el proyecto.

E.01c Toda la mano de obra especializada y necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación cada uno de los trabajos; las maniobras de carga y descarga de los materiales y equipos, así como los acarreos hasta el lugar en donde se coloquen.

E.01d Todos los cargos derivados del uso del equipo y herramientas, elementos de protección y seguridad, señalización para la correcta ejecución de los trabajos y todos los equipos y accesorios para las pruebas de hermeticidad necesarias que indique el proyecto.

E.01e Se incluye la limpieza y retiro de todos los materiales sobrantes y desperdicios al sitio que señale el proyecto.

E.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

E.02a Las tomas de agua exteriores para servicio público o contra incendio se medirán por pieza (pza) completamente terminada, y/o por materiales separados.

E.02b Sólo se medirán las tomas de agua exteriores que hayan cumplido con lo establecido en el proyecto.

E.02c No se medirán las tomas de agua exteriores que hayan sido construidas o instaladas fuera de las líneas y niveles indicados en el proyecto o con equipos diferentes a los convenidos.

E.03 BASE DE PAGO

E.03a Los conceptos de trabajo en la construcción e instalación de tomas de agua exteriores, tanto de servicio público contra incendio, se pagarán al **Contratista** con los precios unitarios fijados en el contrato para la unidad de medición establecida, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, el financiamiento y la utilidad del **Contratista**.



CAPÍTULO 6.06

SISTEMA DE AGUA POTABLE (CONDUCCIÓN, ALIMENTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN)

A. DEFINICIÓN

A.01 Es el conjunto de elementos y operaciones que deberá suministrar y realizar el Contratista para efectuar la instalación, colocación de tuberías y piezas especiales para conducir agua potable.

A.02 Las especificaciones se indicarán en el proyecto autorizado tomando como referencia el Instructivo y Manual técnico Vigente de SAPAL serán ordenadas por la Dirección.

B. REFERENCIAS

B.01 Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con redes de distribución de agua potable, los cuales se enlistan en la siguiente tabla:

TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TÍTULO Y CAPÍTULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01				
RELLENOS EN ESTRUCTURAS	3.04				
INSTALACIONES HIDRÁULICAS		6			
DRENAJE Y ALCANTARILLADO		7			

C. MATERIALES

C.01 Los materiales que se utilizan en la ejecución de los conceptos de trabajos relativos a este capítulo pueden ser los siguientes:

- Concreto hidráulico para fabricar tuberías y atraques especiales
- Acero de refuerzo
- Piezas especiales de fierro fundido
- Tuberías y piezas especiales de fierro galvanizado, PVC, acero.
- Y cualquier otro material que se autorice en el proyecto

C.02 Todas las tuberías y piezas especiales, así como accesorios de diferentes materiales, deben cumplir con las normas correspondientes y el proyecto especificará el tipo a utilizar.

D. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

D.01 El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos necesarios para cumplir con las

especificaciones particulares del contrato, cuando se trate de un concurso los procedimientos y el equipo serán los propuestos en el mismo, pero puede poner a consideración de la Dirección para su aprobación, cambios que justifiquen un mejor aprovechamiento del programa de trabajo. En caso de ser autorizados, no será motivo para que presente nuevos precios unitarios para su revisión.

D.01a Previo al inicio de la construcción se debe contar con el proyecto correspondiente autorizado por la Dirección o el Organismo Operador.

D.01b Las tuberías y piezas especiales que se instalarán en redes de distribución de agua potable deberán ser nuevas y con los requisitos de calidad y características que se hayan fijado en el proyecto.

D.01c Las tuberías, de acuerdo con las indicaciones del proyecto, podrán instalarse ocultas o visibles; las ocultas deberán protegerse adecuadamente y las visibles tendrán buen aspecto en su colocación.

D.01d Las tuberías que se deban instalar se emplearán en tramos enteros, permitiéndose las uniones de tramos más cortos cuando la longitud necesaria rebasa la dimensión comercial.

D.01e Para los cortes de tuberías se emplearán las herramientas y equipos adecuados para cada tipo de material, de tal manera que los tubos no resulten dañados.

D.01f Todas las uniones se efectuarán mediante las conexiones y piezas especiales adecuadas que se indiquen en el proyecto para cada caso.

D.01g Las conexiones de tuberías de tramos rectos a caja deberán quedar alineados horizontal o verticalmente.

D.01h El proyecto indicará las juntas y conexiones adecuadas para contrarrestar las dilataciones y contracciones de las tuberías, así como su ubicación considerando otras instalaciones adyacentes para evitar daños a las propias tuberías.

D.01i El proyecto indicará el tipo de atraque que se instalará en todos los cambios de sentidos de flujo, cruceros y puntos terminales.

D.01j El tipo, dimensiones y tamaño de los atraques serán fijados por el proyecto, dependiendo del tipo, del diámetro y material de la tubería que se instala.

D.02 El proyecto deberá indicar el ancho y profundidad de las cepas, que será lo apropiado para los diferentes diámetros de las tuberías.

D.02a Las zanjas se terminarán afinando la superficie del fondo del terreno, y se acondicionará para que presente una superficie resistente y uniforme; el proyecto y/o la Dirección o el Organismo Operador indicará si es necesario acondicionar el terreno con una plantilla de cama arena, tepetate o grava.

D.02b Los rellenos de las zanjas, una vez colocado el tubo y después de haber efectuado las pruebas, se hará de acuerdo con lo que indique el proyecto, los cuales podrán ser con el material producto de la excavación o con material producto de banco de préstamo.

D.03 En la instalación de tuberías de acero y fierro galvanizado se deberá cumplir con lo siguiente:

D.03a En los cortes necesarios para tuberías, acero y fierro galvanizado, deberán limarse las aristas interiores hasta conseguir que el diámetro interior sea el correcto.

D.03b Para las uniones de tuberías de acero y fierro galvanizado, deberán hacerse las cuerdas con la forma y longitud que se indiquen en el proyecto, con mecánicas y en su caso, manuales limpiando las rebabas para que la unión resulte hermética.

D.03c Las cuerdas de los tubos como las piezas especiales necesarias para la conexión, se cubrirán con una capa de pintura o con un material que deberá indicarse en el proyecto.

D.03d Los tramos de tuberías que de acuerdo con el proyecto siguen una curva, deberán curvarse en frío con las herramientas adecuadas; no se deberá permitir efectuar esta operación a base de golpes, ni que la curva sea demasiado cerrada para producir un estrangulamiento en la sección útil del tubo.

D.03e Las piezas especiales para las conexiones deben ser rechazadas si presentan grietas o porosidades o algún defecto en la cuerda o longitud de esta, que impida el buen funcionamiento de la instalación.

D.03f Para las conexiones de tuberías de acero soldadas, el proyecto indicará los cortes, ángulos, biseles y tipo de soldadura que deberá emplearse.

D.03g La unión de tramos de tubería con diferentes diámetros se realizará por medio de reducciones de campana siempre y cuando así lo señale el proyecto.

D.03h El proyecto deberá indicar si las tuberías llevarán protección exterior a base de pintura o fibra de vidrio o, en su caso, protección catódica; el **Contratista** no podrá iniciar esta fase del trabajo sin haber recibido la autorización de la Dirección o el Organismo Operador; la capa de protección deberá quedar especificada detalladamente en el proyecto. Este trabajo se deberá describir claramente en el concepto respectivo y señalar si se debe incluir en el precio unitario o se paga por separado.

D.03i El proyecto indicará la protección interior a requerir para su instalación.

D.04 En las instalaciones de tuberías y piezas comerciales tipo PVC se observará lo siguiente:

D.04a En la instalación de tubería de PVC y polietileno se deberá tener cuidado de no golpearlas durante el manejo para no dañarlas; se deberá impedir que las sometan a esfuerzos de flexión por mal manejo de las grúas o malacates.

D.04b La conexión de un tubo de PVC (con otro o alguna pieza especial) se efectuará insertando el extremo achaflanado a la campana, anillo o similar; las tuberías que han sido cortadas en la obra deben achaflanarse, debiendo tener especial cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana, ya que la unión anillo o similar opera como junta de dilatación.

D.04c Para obtener una inserción correcta, deberán seguirse las siguientes recomendaciones o, en su caso, las instrucciones del fabricante:

- a) Antes de efectuar la inserción, deberán limpiarse tanto la ranura de la campana, como el extremo achaflanado del tubo; se utilizarán adhesivos, cuando el proyecto lo especifique o cuando la Dirección o el Organismo Operador lo autorice.
- b) En la ranura de la campana, previamente limpia, se colocará el anillo que empaque de tres labios o el que señale el fabricante.
- c) Sobre el extremo achaflanado del tubo se aplica una capa de lubricante que señale el fabricante y autorizado por la Dirección o el Organismo Operador, de aproximadamente un milímetro (1mm) de espesor.
- d) En los sitios que haya cambio de dirección o de pendiente se hará un atraque de concreto, para evitar movimientos de la tubería producidos por presión de hermeticidad o por golpes de ariete.
- e) Una vez instalada la tubería y piezas especiales deben de cubrirse con el material de relleno indicado en el proyecto. para protegerlo contra daños físicos o intemperismos.
- f) La prueba de hermeticidad se efectuará cinco días como mínimo después de haber construido el último atraque del tramo o sistema.

D.05 En los trabajos para pruebas de hermeticidad de las líneas se observará en términos al apartado que le corresponda en la normativa NOM 001 – CONAGUA DE HERMETICIDAD SISTEMAS DE AGUA POTABLE, TOMA DOMICILIARIA Y ALCANTARILLADO SANITARIO-HERMETICIDAD-ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA.

D.06 Tuberías y piezas especiales de acero:

D.06a Los tramos de tubería, piezas especiales y accesorios de acero que van a unirse por medio de soldadura, deberán venir de la fábrica ya biselados de acuerdo con el proyecto; en éste indicarán los espesores de la tubería, diámetros, tipo de cédula tipos de biseles, tipo de soldadura, así como tipo y espesores de los cordones de soldadura que deberán emplearse.

D.06b En cuanto a la forma circular de las secciones de las tuberías, deberán alinearse sin diferencia en los diámetros de los tramos que van a unirse, y en ningún caso se permitirá que el escalón en cuanto a diferencia o defecto de diámetros sea mayor de 1/16”.

D.06c El corte y biselado de los extremos de las tuberías debe venir de fábrica según las especificaciones del proyecto.

Cuando en el campo sea necesario hacer un corte bisel, éste deberá hacerse con máquina biseladora oxi- acetilénica de mano, para efectuarlo semejante a los de fábrica.

D.06d Para dar la curvatura necesaria a una línea, deberá hacerse con máquina dobladora o con uniones soldadas. En el caso de que por mala operación un tubo se deforme indebidamente al ser doblado, éste deberá ser reemplazado y doblado correctamente por cuenta del **Contratista**.

D.06e La soldadura se hará con el número de cordones, el tamaño y tipo de electrodos que se fijen en el proyecto, que será de acuerdo con el diámetro y espesor de la tubería.

D.06f La máquina soldadora deberá ser 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.

D.06g Si el contrato o el proyecto lo señala, se hará revisión radiográfica, y la evidencia obtenida por este método, en caso de existir defectos, podrá usarse para obligar al **Contratista** a reponer la soldadura sin pago adicional. El pago de estos estudios radiográficos será por separado.

D.06h Para las operaciones de alineamiento de la tubería, el tendido y bajado de las tuberías en los lugares excavados, las pruebas de hermeticidad, las protecciones exteriores a base de pinturas anticorrosivas, fibra de vidrio o protección catódica en general, se observará lo que corresponda a cada uno de los términos de referencia enunciados en este capítulo.

E. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

E.01 ALCANCES

Los alcances incluidos en los suministros e instalaciones de tuberías y piezas especiales de diferentes materiales en redes de distribución de agua potable son:

E.01a Los materiales requeridos y especificados en el proyecto, puesto en el lugar de su instalación como son:

Todas las tuberías y piezas especiales, los materiales necesarios para su instalación, las protecciones necesarias, los atraques de estas, pruebas necesarias indicadas en el proyecto, manejo y almacenamiento, así como desperdicios.

E.01b Toda la mano de obra especializada y necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación cada uno de los conceptos de trabajo, lo cual consiste desde trazar, tender la tubería a pie de cepa, alinear, conectar, fijar, recibir, soportar, proteger y probar todas las tuberías y conexiones de acuerdo con las indicaciones del proyecto.

E.01c Todos los cargos derivados del uso de equipo especializado, herramientas, accesorios, maniobras, acarreo internos, entarimados, durante las instalaciones y ademados, obras de protección de tuberías y personal, que para la ejecución de los trabajos proponga el **Contratista** y apruebe la Dirección.

E.01d Todos los resanes y restitución total o parcial por cuenta del **Contratista** de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, así como la restitución de la tubería y piezas especiales en las conexiones.

E.01e La limpieza y retiro de todos los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que indique y apruebe la Dirección.

E.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

E.02a El suministro e instalación de tuberías de diferentes tipos y materiales, así como sus piezas especiales, se medirán de acuerdo con la siguiente modalidad:

Por metro lineal (m) con aproximación a un decimal (0.1) en tuberías de acuerdo con su diámetro, tipo y material.

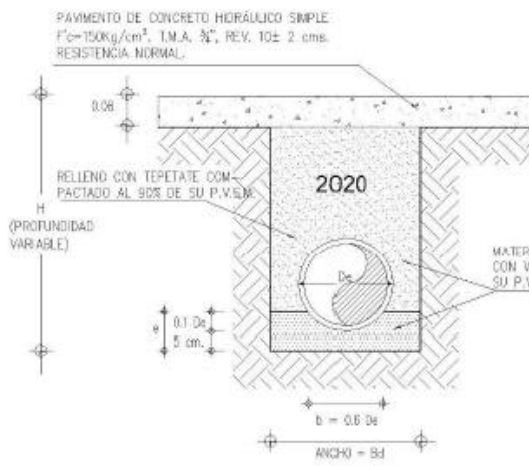
Por pieza (pza) o masa (kg) en piezas especiales y accesorios para conexiones de diferentes tipos y materiales.

E.03 BASE DE PAGO

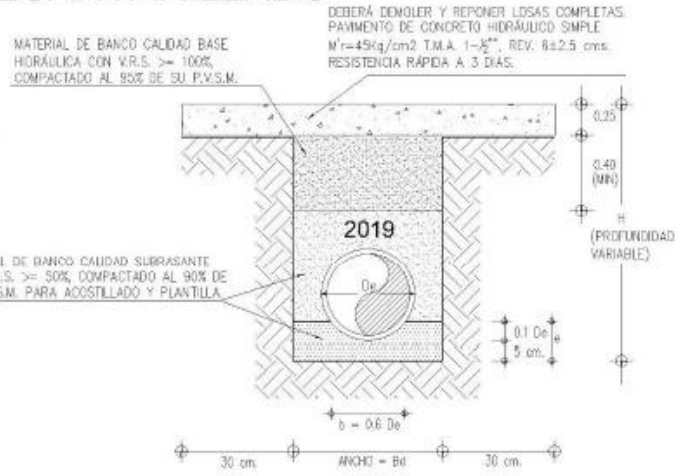
E.03a Las tuberías y piezas especiales, así como sus accesorios en redes de distribución de agua potable, se pagarán a los precios unitarios fijados en el catálogo del contrato, de acuerdo con la unidad del concepto que se trate por suministro y colocación ejecutado correctamente y autorizado por la Dirección, precios que incluyen todos los cargos directos, indirectos, el financiamiento y la utilidad del Contratista.



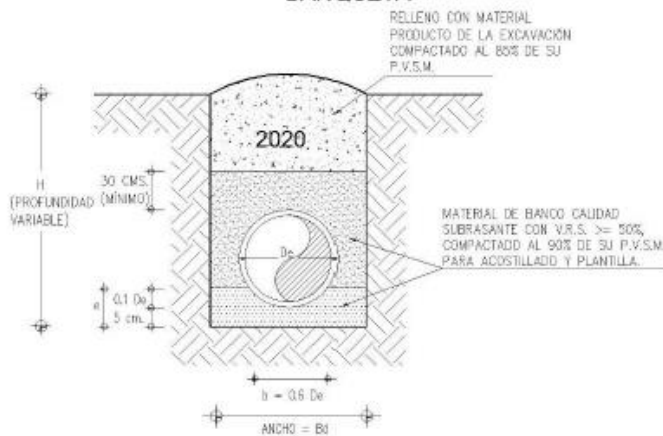
ZANJAS PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO



BANQUETA



ARROYO



TERRENO NATURAL

NOTAS:

- A).- LA CAMA DEBERÁ SER DE UN MATERIAL QUE GARANTICE DOS CONDICIONES:
 1.-FACILIDAD EN EL ACOMODO DE TUBERÍA.
 2.-FORMAR UN ENCAMADO TAL, QUE LA CARGA DEL TUBO EN EL TERRENO SEA UNIFORME.
- B).- EL MATERIAL DE RELLENO, SE PROCURARÁ SEA EL MISMO PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN SELECCIONADO Y LIBRE DE PIEDRAS, SI ESTO NO ES POSIBLE POR EL TIPO DE SUELO SE HARÁ CON MATERIAL DE BANCO CON CALIDAD DE SUBRASANTE VRS $\geq 20\%$ Y 85% DE SU P.V.S.M
- C).- EN SUELOS SATURADOS Y PARA PROFUNDIDADES DE COLCHÓN MAYORES A 1.60 m. EN TUBERIAS DE FIBRO CEMENTO, LA PLANTILLA Y EL ACOSTILLADO DEL TUBO SE HARÁ CON GRAVA DE 3/4" BIEN GRADUADA. EN OTROS MATERIALES DE TUBERÍA, ESTE RELLENO COMPACTADO SE UTILIZARÁ A PROFUNDIDADES MAYORES DE LOS 3.00MTS.
- D).- EN LOS CASOS DONDE EL ESPESOR DE LA TUBERÍA SEA MUY GRUESO Y ESTO NOS OCASIONE PROBLEMAS PARA EL ACOSTILLADO, EL ANCHO DE ZANJA DEBERÁ SER EL QUE RESULTE MAYOR DE LAS SIGUIENTES EXPRESIONES:

ANCHO DE ZANJA (PULG.)	$\left\{ \begin{array}{l} =\phi \text{ EXT. } 16" \\ =1.25\phi \text{ EXT } 12" \\ =\phi \text{ EXT. } 30" \end{array} \right.$	TUBOS DE PARED DELGADA.
		TUBOS DE PARED GRUESA.

E).- EN CASO DE QUE SE REQUIERA METER DOS O MAS TUBOS DENTRO DE LA MISMA ZANJA LA SEPARACIÓN HORIZONTAL, MEDIDA ENTRE TUBOS NO DEBERÁ SER MENOR A 50 CM.

NOTA: PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS DEBERÁ CONSIDERAR LAS INDICACIONES DE MANTENIMIENTO VIAL DEPENDIENTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES.

DIMENSIONES DE ZANJAS Y PLANTILLAS						
DÍAMETRO NOMINAL (IN.)	(CMS.)	ANCHO (CMS.)	PROFUNDIDAD (CMS.)	ESPESOR DE PLANTILLA (CMS.)	VOLUMEN DE EXCAVACIÓN (M3M)	
1	2.5	50	70	5.25	5	0.35
1 1/2	3.8	55	70	5.38	5	0.39
2	5.1	55	70	5.51	5	0.39
2 1/2	6.3	60	100	5.65	7	0.6
3	7.5	60	100	5.78	7	0.6
4	10	60	105	6.02	10	0.83
6	15	70	110	6.52	10	0.77
8	20	75	115	7.03	10	0.88
10	25	80	120	7.54	10	0.96
12	30	85	125	8.05	10	1.08
14	35	90	130	8.56	10	1.17
16	40	95	140	9.06	10	1.33
18	45	110	145	9.57	10	1.8
20	50	115	155	10.08	11	1.78
24	61	130	165	11.1	13	2.15
30	76	150	185	12.82	14	2.77
36	91	170	210	14.14	15	3.57
42	107	190	230	15.87	17	4.37
48	122	210	245	17.19	20	5.14
60	152	250	300	20.24	23	7.5
72	183	260	340	23.29	27	9.52
84	213	320	380	26.34	30	12.16
96	244	350	415	29.38	34	14.53

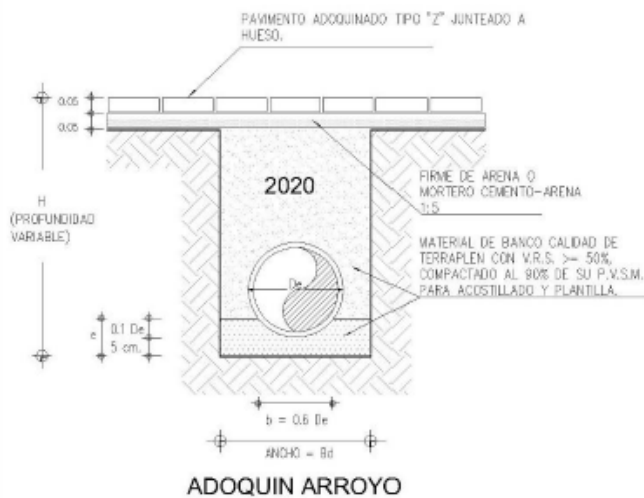
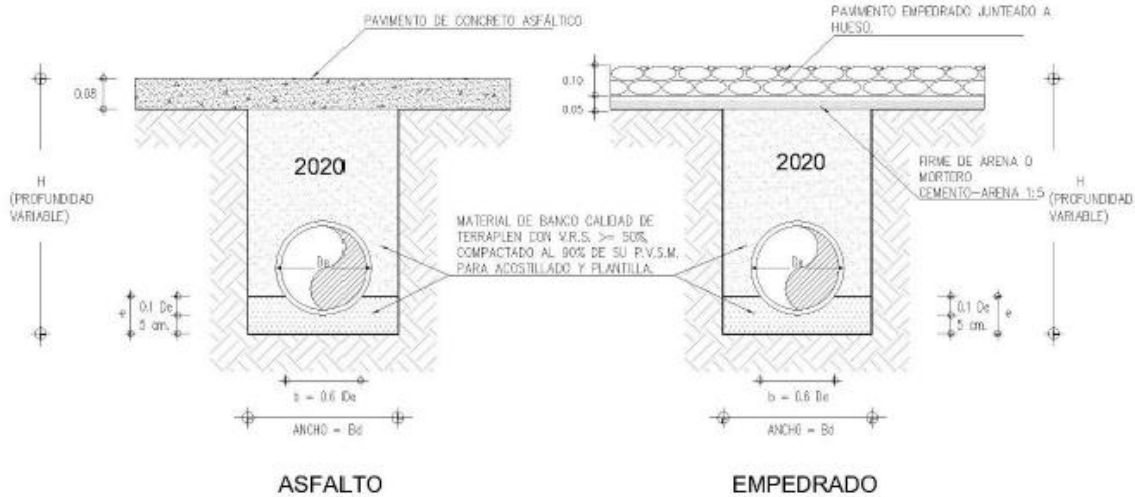
* SOLO PARA AGUA POTABLE

S.A.P.A.L.
 SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LEÓN, GTO.

GERENCIA DE PROYECTOS Y COSTOS

ANEXO A-1

ZANJAS PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO



DIMENSIONES DE ZANJAS Y PLANTILLAS						
DIÁMETRO NOMINAL	ANCHO Bd	PROFUNDIDAD H *	ESPESOR DE PLANTILLA e = 0.1 De + 5	VOLUMEN DE EXCAVACIÓN		
(IN.)	(CMS.)	(CMS.)	(CMS.)	(M ³ /M)		
1	2,5	50	70	5,25	5	0,35
1 1/2	3,8	55	70	5,38	5	0,39
2	5,1	55	70	5,51	5	0,39
2 1/2	6,3	60	100	5,65	7	0,6
3	7,5	60	100	5,76	7	0,6
4	10	60	105	6,02	10	0,63
6	15	70	110	6,52	10	0,77
8	20	75	115	7,03	10	0,86
10	25	80	120	7,54	10	0,96
12	30	85	125	8,05	10	1,06
14	35	90	130	8,56	10	1,17
16	40	95	140	9,06	10	1,33
18	45	110	145	9,57	10	1,6
20	50	115	155	10,08	11	1,78
24	61	130	165	11,1	13	2,15
30	76	150	185	12,62	14	2,77
36	91	170	210	14,14	15	3,57
42	107	190	230	15,67	17	4,37
48	122	210	245	17,19	20	5,14
60	152	250	300	20,24	23	7,5
72	183	280	340	23,29	27	9,52
84	213	320	380	26,34	30	12,16
96	244	350	415	29,38	34	14,53

* SOLO PARA AGUA POTABLE

NOTAS:

A).- LA CAMA DEBERÁ SER DE UN MATERIAL QUE GARANTICE DOS CONDICIONES:

- 1.-FACILIDAD EN EL ACOMODO DE TUBERIA.
- 2.-FORMAR UN ENCAMADO TAL, QUE LA CARGA DEL TUBO EN EL TERRENO SEA UNIFORME.

B).- EL MATERIAL DE RELLENO, SE PROCURARÁ SEA EL MISMO PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN SELECCIONADO Y LIBRE DE PIEDRAS, SI ESTO NO ES POSIBLE POR EL TIPO DE SUELO SE HARÁ CON MATERIAL DE BANCO CON CALIDAD TERRAPLEN VRS >= 50% Y 90% DE SU PVSM.

C).- EN SUELOS SATURADOS Y PARA PROFUNDIDADES DE COLCHÓN MAYORES A 1.60 m. EN TUBERIAS DE FIBRO CEMENTO, LA PLANTILLA Y EL ACOSTILLADO DEL TUBO SE HARÁ CON GRAVA DE 3/4" BIEN GRADUADA. EN OTROS MATERIALES DE TUBERIA, ESTE RELLENO COMPACTADO SE UTILIZARÁ A PROFUNDIDADES MAYORES DE LOS 3.00MTS.

D).- EN LOS CASOS DONDE EL ESPESOR DE LA TUBERIA SEA MUY GRUESO Y ESTO NOS OCASIONE PROBLEMAS PARA EL ACOSTILLADO, EL ANCHO DE ZANJA DEBERÁ SER EL QUE RESULTE MAYOR DE LAS SIGUIENTES EXPRESIONES:

$$\text{ANCHO DE ZANJA (PULG.)} = \begin{cases} = \phi \text{ EXT.} + 16'' & \text{TUBOS DE PARED DELGADA.} \\ = 1.25 \phi \text{ EXT.} + 12'' & \\ = \phi \text{ EXT.} + 30'' & \text{TUBOS DE PARED GRUESA.} \end{cases}$$

S.A.P.A.L.
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LEÓN, S.T.C.

GERENCIA DE PROYECTOS Y COSTOS

ANEXO A-2

CAPÍTULO 6.07 ATRAQUES DE TUBERÍA

A. DEFINICIÓN

A.01 Son los elementos que se construyen junto a tuberías de agua potable cuando se presentan: cambios de dirección o pendiente, cruceros, puntos terminales y también en algunas válvulas. Estos atraques tienen por objeto compensar los empujes ejercidos por la presión del agua sobre las conexiones de las tuberías.

Las especificaciones se indicarán en el proyecto autorizado tomando como referencia el Instructivo y Manual técnico Vigente de SAPAL serán ordenadas por la Dirección.

B. REFERENCIAS

B.01 Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con este tipo de estructuras llamados atraques, los que se enlistan en la tabla que aparece a continuación:

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON
OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TÍTULO Y CAPÍTULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01				
RELLENOS	3.04				
ELABORACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO	4.01				
ACERO DE REFUERZO	4.05				
CIMBRAS	4.07				
MAMPOSTERÍAS DE PIEDRA	5.07				

C. MATERIALES

C.01 Los materiales para construir este tipo de estructuras son:

- Concreto hidráulico
- Acero de refuerzo
- Acero estructural
- Cimbra

C.02 Todos los materiales que intervienen en la construcción de los atraques, deben cumplir con las normas y especificaciones que indique el proyecto.



D. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

D.01 Los atraques se construirán en todos los cambios de **sentido de flujo**, cruceros, puntos terminales y también en algunas válvulas donde se espere algún empuje de acuerdo con lo que indique el proyecto.

D.02 El **Contratista** deberá emplear los procedimientos y equipos necesarios para cumplir con las especificaciones particulares del contrato. Cuando se trate de un concurso los procedimientos y el equipo serán los propuestos en el mismo. El **Contratista** podrá proponer cambios en sus procedimientos y equipos, siempre y cuando impliquen mejoras en el programa de trabajo, y de ser aceptados estos cambios, no serán motivo para presentar a revisión nuevos precios unitarios que modifiquen a los establecidos en el contrato.

D.03 El tipo de atraque, así como sus dimensiones será fijado por el proyecto, dependerán del diámetro de las tuberías, del tipo de conexiones y de las características del terreno.

D.04 Los atraques podrán ser de dos tipos, dependiendo de la posición de la tubería con respecto al terreno.

D.04a Cuando la tubería queda instalada en cepa se transmiten las presiones a las paredes de la excavación, siendo éstas las que soportan el empuje.

D.04b Cuando el atraque contrarresta los empujes laterales de la tubería con su propio peso, es decir cuando no existe terreno de soporte.

D.05 Las piezas especiales deberán estar alineadas y niveladas antes de colocar los atraques, los cuales quedarán perfectamente apoyados al fondo y/o a la pared de la cepa.

D.06 Los atraques deberán colocarse en todos los casos antes de hacer la prueba de hermeticidad de las tuberías. No se efectuará la prueba hasta después de haber transcurrido cinco días de haberse construido el último atraque.

E. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

E.01 ALCANCES

E.01a En los trabajos para los atraques de tuberías se incluye: todos los materiales requeridos y especificados colocados en el lugar que indique el proyecto; toda la mano de obra especializada y necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el trabajo todos los cargos derivados del uso del equipo y herramienta especializada, accesorios, andamios, tarimas y obras de protección, así como todas las maniobras de carga, acarreo dentro de la obra y descargas de materiales y equipo; y las pruebas necesarias para el control de la calidad de los materiales realizadas por un laboratorio acreditado por la Dirección.

E.01b La restitución total o parcial de la obra que el **Contratista** no haya ejecutado correctamente de acuerdo con estas Normas y especificaciones, así como la limpieza y retiro de materiales sobrantes y desperdicios al sitio que indique la Dirección.

E.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

E.02a Las estructuras para atraque de tuberías se medirán por pieza (pza) de acuerdo con la estructura tipo del proyecto y cuando así lo indique el catálogo del contrato.

E.02b Las estructuras para atraque de tuberías se podrán medir por los materiales que integren la pieza como son:

- Concreto por metro cúbico (m³)
- Acero de refuerzo por kilogramo (kg)
- Acero estructural por kilogramo (kg)

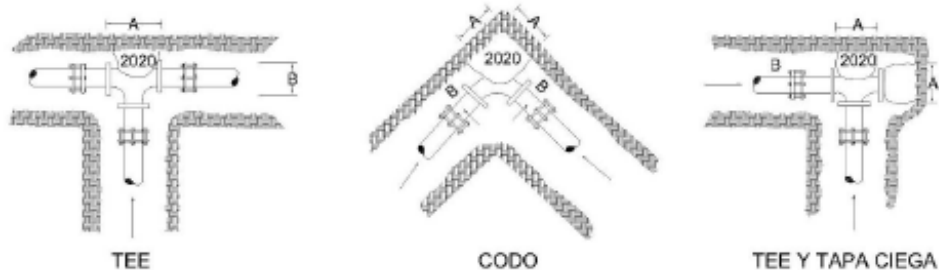
E.03 BASE DE PAGO

E.03a Las estructuras para atraques se pagarán al Contratista con los precios unitarios fijados en el contrato y con las unidades de obra de los conceptos del catálogo, los cuales incluyen todos los cargos directos e indirectos, el financiamiento y la utilidad del Contratista.

DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO PARA LAS PIEZAS ESPECIALES

DIÁMETRO NOMINAL DE LA PIEZA ESPECIAL		ALTURA	LADO "A"	LADO "B"	VOLUMEN P/ATRAQUE
(IN)	(MM)	(CMS.)	(CMS.)	(CMS.)	(M3.)
1	24	20	20	20	0.008
2	48	20	20	20	0.008
3	76	30	30	30	0.027
4	102	35	30	30	0.032
6	152	40	30	30	0.036
8	203	45	35	35	0.055
10	254	50	40	35	0.070
12	305	55	45	35	0.087
14	356	60	50	35	0.105
16	406	65	55	40	0.143
18	457	70	60	40	0.168
20	508	75	65	45	0.219
24	610	85	75	50	0.319
30	762	100	90	55	0.495
36	914	115	105	60	0.725
42	1067	130	120	65	1.014
48	12.19	145	130	70	1.320

DIRECCIÓN DE LOS EMPUJES Y FORMA DE COLOCAR LOS ATRAQUES



NOTAS:

- 1.-LAS PIEZAS ESPECIALES DEBERÁN ESTAR ALINEADAS Y NIVELADAS ANTES DE COLOCAR LOS ATRAQUES LOS CUALES QUEDARÁN PERFECTAMENTE APOYADOS AL FONDO Y PARED DE LA ZANJA.
- 2.-EL ATRAQUE DEBERÁ COLOCARSE EN TODOS LOS CASOS, ANTES DE HACER LA PRUEBA HIDROSTÁTICA DE LAS TUBERÍAS.
- 3.-ESTOS ATRAQUES SE USARÁN EXCLUSIVAMENTE PARA TUBERÍAS ALIADAS EN ZANJA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN.
- 4.-PARA LÍNEAS DE CONDUCIÓN, LOS ATRAQUES DEBERÁN CALCULARSE PARA CADA CASO EN PARTICULAR, SIENDO ESTOS DE TIPO ESPECIAL.
- 5.-EL CONCRETO DEBERÁ SER F'c=100KG/CM², T.M.A.=2^o REVENIMIENTO 10 ±2 CMS.
- 6.-ESTE DISEÑO ES PARA UNA PRESIÓN MÁXIMA DE 5KG/CM², EN CONDICIONES NORMALES, PARA UNA PRESIÓN MAYOR O CONDICIONES ESPECIALES SU DIMENSIÓN DEPENDERÁ DE SU ANÁLISIS.



